

Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes

MEMOIRE

Presente a l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes pour l'obtention du titre
d'Ingénieur agronome

Specialisation : Genie de l'environnement
Option : Protection et Aménagement des Milieux

LA NECESSAIRE EVOLUTION DES AGROFORETS A HEVEAS POUR UNE MEILLEURE PRODUCTIVITE : CONTRAINTES ET OPPORTUNITES DANS LA PROVINCE DE JAMBI, SUMATRA, INDONESIE

par Alexandra Kelfoun

Soutenu le 7 novembre 1997
Sous la direction de E Penot, CIRAD_CP.

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont permis de mener à bien ce stage et de réaliser ce mémoire, en particulier :

- M. Eric Penot, CIRAD-CP/ICRAF, chef de l'équipe SRAP et maître de stage, pour son aide précieuse et le temps qu'il m'a consacré durant ces 6 mois, ainsi que pour son accueil chaleureux à Bogor ;
- Dr. Dennis Garrity, coordinateur du programme ICRAF Asie du Sud-Est, pour m'avoir accueillie au sein de l'ICRAF ;
- Dr. A.F.S. Budiman, directeur exécutif du GAPKINDO ;
- L'équipe du SRAP, notamment Iwan pour son aide permanente sur le terrain, Ratna et Gerhard pour l'assistance logistique à Jambi, ainsi qu'Anita et Joséphine qui m'ont aidée à régler toutes les questions administratives ;
- M. Jacques Rougetet, Attaché Scientifique à l'Ambassade de France en Indonésie, pour son appui logistique et financier ;
- I Ketut Djati, USAID, également pour le soutien financier ;
- Dr. Gede Wibawa, IRRI Sembawa, pour sa collaboration et son appui méthodologique concernant l'hévéa ;
- L'équipe de professeurs de l'école de langue PURI, Yogyakarta, pour son enseignement agréable et de qualité.

Enfin, j'aimerais aussi remercier pour leur collaboration ou simplement pour leur compagnie les différentes personnes auprès desquelles j'ai travaillé durant ces six mois : Wilfrid et Philippe, Quirine, Titus et Djunaedy, Isabelle, Sandy et Cathy, sans oublier Mirah, Atik, Andy, Rustanto, Ucok, Eko, Fayzal, Suparianto et Mufti.

Merci à tous.

Résumé

Cette enquête a été menée dans quatre villages de la province de Jambi, Sumatra, entre juin et septembre 1997, dans le but de caractériser les systèmes de production et les pratiques culturelles agroforestières, puis d'analyser le processus d'adoption d'innovations variées, notamment l'adoption de matériel végétal génétiquement amélioré.

A Jambi, les systèmes de production de la zone de pénéplaine sont basés sur l'hévéaculture comme principale source de revenus : monoculture clonale en zone de transmigration (population javanaise) ou hévéaculture extensive en agroforêts dans les autres villages. La riziculture n'existe quasiment pas en zone de transmigration mais reste un système traditionnel pour les paysans locaux (riziculture irriguée en piedmont et riziculture pluviale en plaine). La culture de cannelle présente une nouvelle opportunité, soutenue par une demande croissante et un marché efficace dans la province voisine de Sumatra Ouest. La plantation de palmier à huile se développe aussi depuis peu dans la région à travers différents projets.

La plupart des paysans locaux ont encore accès à la forêt secondaire ou à des friches, et le système traditionnel d'agroforêts à hévéas est largement dominant. En zone de transmigration en revanche, presque toutes les terres sont occupées par des plantations clonales fournies avec intrants et crédit dans le cadre de projets de développement hévéicoles (NES ou TCSDP). Beaucoup de paysans ont des activités hors-exploitation, à la fois dans le secteur agricole (métayage, pêche...) et dans d'autres secteurs (commerce, enseignement...). Ce sont parfois la seule source de revenus lorsque les plantations d'hévéas sont encore immatures.

Le degré d'information des paysans au sujet du matériel végétal amélioré dépend de la présence de projets ou de grandes plantations d'état dans les environs. En zone de transmigration, où la plupart des paysans suivent les projets NES ou TCSDP, toutes les personnes interrogées sont depuis des années bien informées des caractéristiques des clones et des pratiques culturelles qu'ils requièrent (notamment en terme de travail et d'intrants). Dans les autres villages, environ la moitié des paysans sont relativement informés à ce sujet, principalement en ayant discuté avec des personnes travaillant dans les plantations d'état. Ces connaissances sont néanmoins très limitées.

Terre et capital sont les deux principales contraintes de ces systèmes : le manque de terre est particulièrement net en zone de transmigration et le manque de capital pour la plupart des paysans locaux. Une typologie préliminaire des situations est ici établie selon l'accès ou non à ces deux facteurs, distinguant quatre classes : une première classe sans accès à la terre ni au capital (jeunes transmigrants), une seconde avec accès à la terre mais pas de capital (la plupart des paysans locaux), une troisième sans accès à la terre mais avec suffisamment de capital pour compenser le manque de foncier (anciens transmigrants) et une quatrième avec à la fois accès à la terre et au capital (quelques riches paysans locaux).

La faible productivité des systèmes traditionnels d'agroforêts à hévéas incite les paysans à chercher d'autres alternatives générant plus de revenus, tels la monoculture clonale d'hévéa, la culture de cannelle ou de palmier à huile ou d'autres systèmes agroforestiers à base d'hévéa. Le palmier à huile est actuellement particulièrement attractif pour de nombreux paysans car il est totalement intégré dans des projets offrant un crédit. Une autre alternative pourrait être l'adoption des RAS (Rubber Agroforestry Systems), systèmes agroforestiers à base de clones permettant aux paysans de toucher des revenus équivalents à ceux de la monoculture tout en nécessitant moins d'investissement en travail et capital.

Le processus d'adoption d'innovations externes en général et de la technologie RAS en particulier est discutée ici en fonction des ressources et stratégies paysannes dans diverses situations.

Abstract

This survey was conducted in four villages in the Jambi province between June and September 1997, in order to characterize farming systems and agroforestry cultural practices, to analyze various innovations adoption process and IGPM (Improved Genetic Planting Material) adoption.

Farming systems in penepplain area are based on rubber as the main source of income from rubber agroforests for extensive farmers or rubber monoculture in transmigration areas. In transmigration area, with Javanese farmers, there is no wetland rice and hardly any upland rice production, whereas in non-transmigration areas, farmers use to grow extensive wetland rice in piedmont areas and upland rice in the plain. Cinnamon is a new crop opportunity, sustained by a growing demand and a good marketing system in the neighbouring province of West-Sumatra. Oil palm is also the new crop opportunity through projects.

Most of the non-transmigrants farmers still have access to secondary forest or fallow. The traditionnal jungle rubber is largely dominant. In transmigration area, almost all the land is covered by clonal rubber in monoculture provided by projects (NES and TCSDP) with inputs and credit. Many farmers have off-farm activities, both in the agricultural sector (share-cropping/tapping, fishing...) and in other sectors such as trading or teaching. When the plantations are still immature, off-farm activity is the only source of income.

The farmers' knowledge about clonal rubber is depending on the presence of projects or estate plantations in the surrounding area. In transmigration area, where almost all the farmers are following the projects, all surveyed people are for years well informed about clonal rubber, its characteristics and requirements concerning cultural practices (in particular labour and inputs). In other villages, around half of the farmers know about clonal rubber, mainly through discussion with estate workers, and this knowledge is very limited

Land and capital are the two main restrictive factors in these systems : lack of land especially for transmigrants and lack of capital for most of the local farmers. A preliminary typology of the situations is done according to the access (or not) to these two factors, distinguishing four classes : a first class with neither available land nor capital (young transmigrants), a second class with access to land but no capital (most of the local farmers), a third class without available land left but with enough capital to cope with this lack of land (older transmigrants) and a last class with both access to land and to capital (some rich farmers in the non-transmigration areas).

Low productivity of traditionnal jungle rubber systems leads farmers to look for other alternatives generating more income, such as clonal rubber monoculture, cinnamon, other rubber agroforestry systems or oilpalm. This latter crop is nowadays particularly attractive for most farmers because it is totally integrated in projects providing credit. Another alternative could be the adoption of RAS (Rubber Agroforestry Systems), agroforestry systems based on clones allowing farmers to get a similar income to that of clonal monoculture while requiring lower investment in capital and labour.

Adoption of external innovations for rubber in general and RAS technology in particular is discussed according to ressources and strategies of farmers in various situations.

Liste des acronymes

AVROS	<i>Algemeen Vereniging Rubber Planters Oostkust Sumatra</i> (Association des planteurs de la côte Est de Sumatra)
BIMAS	<i>Bimbingan Intensifikasi Masal</i> (Direction de l'intensification de masse)
BPS	<i>Biro Pusat Statistik</i> (Bureau central de statistiques)
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRAD-CP	Département des Cultures Pérennes du CIRAD
DGE	<i>Directorate General for Estates</i>
DISBUN	<i>Dinas Perkebunan</i> (Service des plantations)
DRC	<i>Dry Rubber Content</i>
FRIM	Forest Research Institute of Malaysia
GAPKINDO	<i>Gabungan Perusahaan Karet Indonesia</i> (Association indonésienne du caoutchouc)
GT	<i>Gondang Tapen</i> (nom d'une station de recherche hévéicole)
ICRAF	<i>International Center for Research in Agroforestry</i>
IRRI	<i>Indonesian Rubber Research Institute</i>
IRRDB	<i>International Rubber Research and Development Board</i>
NES	<i>Nucleus Estate and Smallholders</i>
ORSTOM	Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
PB	<i>Perang Besar</i> (nom d'une station de recherche hévéicole)
PIR	<i>Perkebunan Inti Rakyat</i> (cf. NES)
PKR-GK	Projet de développement SRDP-GAPKINDO à Kalimantan Ouest
PR	<i>Proefstation Rubber</i> (nom d'une station de recherche hévéicole)
PRO-RLK	Projet de développement GTZ à Sumatra Ouest
PRPTE	Projet de replantation, de réhabilitation et d'extension des cultures d'exportation
RAS	<i>Rubber Agroforestry Systems</i>
RRIC	<i>Rubber Research Institute of Ceylan</i>
RRIM	<i>Rubber Research Institute of Malaysia</i>
RRIT	<i>Rubber Research Institute of Thailand</i>
SRAP	<i>Smallholder Rubber Agroforestry Project</i>
SRDP	<i>Smallholder Rubber Development Project</i>
TCSDP	<i>Tree Crop Smallholder Development Project</i>

Plan du mémoire

<i>Remerciements</i>	<i>1</i>
<i>Résumé</i>	<i>2</i>
<i>Abstract</i>	<i>3</i>
<i>Liste des acronymes</i>	<i>4</i>
<i>Plan du mémoire</i>	<i>5</i>

I. CONTEXTE DE L'ETUDE 8

I-A. Introduction 8

I-A-1. Présentation du stage	8
I-A-2. Contexte scientifique	9
I-A-3. La demande institutionnelle	10
I-A-4. Objectifs et enjeux	10
I-A-5. Présentation de la zone d'étude	11

I-B. L'hévéaculture en Indonésie et le rôle de l'agroforesterie 12

I-B-1. L'hévéaculture indonésienne	12
I-B-2. Contraintes et nécessaire évolution de ce secteur	13
I-B-3. Importance des systèmes agroforestiers complexes	14
a) Qu'est-ce que l'agroforesterie ?	14
b) Systèmes agroforestiers « simples » et « complexes »	14
c) Les agroforêts à hévéas : une caractéristique indonésienne	15
I-B-4. Contraintes et opportunités des agroforêts à hévéas : l'utilisation de matériel amélioré comme principale source d'amélioration	16
I-B-5. Le programme RAS (Rubber Agroforestry Systems) : objectifs et réalisations	18
I-B-6. Place de l'étude dans le programme de recherche SRAP	22

I-C. Méthodologie 23

I-C-1. Cadre théorique	23
a) Zone d'étude	23
b) Différentes enquêtes	24
c) Techniques d'échantillonnage	25
I-C-2. Autres enquêtes effectuées dans la région	25
I-C-3. Discussion et critique de la méthodologie	26

II. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, AGRO-ECOLOGIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE 28

II-A. Présentation générale de l'Indonésie 28

II-B. Présentation de la province et du cadre d'étude 29

II-B-1. Milieu naturel	29
------------------------	----

II-B-2. Economie régionale de la province de Jambi	30
II-B-3. Milieu humain	31
a) Populations locales et systèmes agraires	31
b) Transmigration	32
 III. ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION BASES SUR L'HEVEA DE LA REGION DE MUARA BUNGO, PROVINCE DE JAMBI	 33
III-A. Caractérisation des systèmes de production	33
III-A-1. Facteurs de production	33
a) Terre	33
b) Travail	40
c) Capital	45
III-A-2. Analyse coûts-bénéfices des différents systèmes de cultures au sein de l'exploitation	46
a) Systèmes de culture basés sur l'hévéa	46
b) Le <i>sawah</i> , système de riziculture irriguée avec canaux et norias	50
c) Le ladang : cultures pluviales après brûlis	51
d) autres productions agricoles	52
III-A-3. Bilan de l'exploitation	54
a) Revenus agricoles de l'exploitation	54
b) Revenus générés par les activités non agricoles ou le métayage	54
c) Revenu annuel total de l'exploitation	57
d) Estimation du capital accumulé	58
III-A-4. Contraintes et opportunités	Erreur ! Signet non défini.
III-A-5. Définition d'une typologie opérationnelle des agriculteurs	61
a) Principales tendances par village	61
b) Typologie	61
 III-B. Analyse du processus d'adoption des innovations externes par les petits planteurs : Analyse par type d'innovation, contraintes et perspectives	 63
III-B-1. Matériel de plantation	63
a) Utilisation et connaissance des clones	63
b) Contraintes à l'adoption de clones	66
c) Une alternative au manque de capital : les seedlings clonaux	67
III-B-2. Pratiques culturelles	68
a) Techniques de plantation	68
b) Protection	68
c) Niveau de désherbage, utilisation d'herbicides	69
d) Fertilisants chimiques	69
e) Cultures associées à l'hévéa	70
f) Plantes de couverture	71
 CONCLUSION GENERALE	 72
 Bibliographie	 75
 Annexes	 78

I. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

I-A. INTRODUCTION

I-A-1. Présentation du stage

Terminant le cursus de trois années d'études à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, ce stage de fin d'études a été réalisé en Indonésie au sein de l'ICRAF¹, du 30 avril au 25 octobre 1997.

Ce stage a débuté par une analyse bibliographique à Bogor, puis une période de quatre semaines de formation linguistique à Yogyakarta (Java Centre), suivies par trois mois et demi d'enquêtes de terrain dans la province de Jambi, Sumatra (du 10 juin au 24 septembre). Le traitement des données et la finalisation du mémoire ont été réalisés à Bogor du 25 septembre au 25 octobre. Les premiers résultats de notre étude ont été présentés en anglais au workshop SRAP² (29-30 septembre 1997)

Notre stage s'est déroulé sous la coordination de M. Eric Penot, chercheur au programme Hévéa du Département Cultures Pérennes du CIRAD³ (Montpellier, France) et détaché à l'ICRAF depuis 1994. Notre stage était donc placé sous la double tutelle du CIRAD et de l'ICRAF, dans le cadre d'un projet ICRAF/CIRAD/GAPKINDO⁴.

La totalité des échanges avec les paysans et le staff SRAP à Jambi se sont effectués en langue indonésienne.

¹ICRAF : *International Center for Research in Agroforestry*. Centre International de Recherche en Agroforesterie, programme Asie du Sud-Est, basé à Bogor.

² SRAP : *Smallholder Rubber Agroforestry Project*. Projet ICRAF/CIRAD-CP/GAPKINDO qui consiste en l'expérimentation en milieu paysan de systèmes techniques agroforestiers à base de clones d'hévéas.

³ CIRAD : *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement*

⁴ GAPKINDO : *Gabungan Perusahaan Karet Indonesia*. Association indonésienne du caoutchouc, qui regroupe essentiellement les usiniers.

I-A-2. Contexte scientifique

La monoculture d'hévéa a été largement étudiée et développée depuis son introduction en Asie du sud-est, et en particulier en Indonésie avec des centres de recherche réputés à Bogor et Medan (et Sembawa, Sumatra Sud depuis 1982), recherche essentiellement centrée sur la monoculture et les grandes plantations. Les systèmes d'association avec des cultures annuelles sont reconnus depuis plus de 10 ans en Asie du sud-est, (seulement depuis 3 ans en Indonésie) mais les systèmes d'association avec cultures pérennes restent encore peu connus et peu étudiés par les stations de recherche. On peut citer les associations de cultures vivrières expérimentées avec l'hévéa en Afrique de l'Ouest (Côte d'Ivoire, Gabon, projet STD III CIRAD, 1988-1997), ou en Asie du sud-est (RRIM⁵, RRIC⁶). Une synthèse de ces travaux a été présentée au séminaire IRRDB⁷ en novembre 1996. Ces associations sont de courte durée, sur les 2 ou 3 premières années de la période immature de l'hévéa. Concernant les associations durables avec espèces pérennes, on peut citer différents essais développés dans le cadre de recherche scientifique :

1. Le projet STD III en Côte d'Ivoire, où l'hévéa a été associé avec le cacao, le café et le palmier à huile.
2. Le FRIM⁸ tente depuis décembre 1996 d'introduire en association avec l'hévéa des espèces à bois comme *Tectona grandis*, *Khaya ivorensis* ou *Azadirachta excelsa*.
3. Le RRIM réalise des essais avec des espèces fruitières.
4. Le RRIT⁹ développe depuis 10 ans déjà un programme d'agroforêt à hévéas avec durian (*Durio zibethinus*), mangoustan (*Garcinia mangostana*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), petai (*Parkia speciosa*) et longkong dans la province de Hat Yai.
5. D'autres associations plus particulières sont actuellement testées, notamment le thé par le RRIC et le rotin par l'IRRI¹⁰ à Sumatra Nord.
6. Les plantations privées à Sumatra Nord (*London Sumatra*) développent des associations de type hévéa-latex et hévéa-bois en intercalaire.
7. Enfin, les paysans indonésiens ont développé depuis longtemps ce type d'association avec des hévéas non sélectionnés (agroforêts à hévéas) ou des clones (à Kalimantan Ouest au sein du projet SRDP¹¹, Schueller 1997).

Dans l'ensemble, les associations durables avec des cultures pérennes sont encore rares à l'échelle des plantations commerciales et l'environnement institutionnel reste très favorable à la monoculture. Il existe pourtant un système développé par les petits planteurs indonésiens depuis l'introduction de l'hévéa au début du siècle, au sein duquel hévéa et cultures pérennes coexistent dans un système agroforestier qui reproduit la richesse du milieu naturel originel. Ce système, appelé "agroforêt à hévéa" ("jungle rubber" pour les anglophones), est aujourd'hui la principale source de production de caoutchouc en Indonésie, avec 70% de la production totale du pays (DGE, 1996). Malheureusement il reste basé sur l'utilisation

⁵ RRIM : Rubber Research Institute of Malaysia

⁶ RRIC : Rubber Research Institute of Ceylan

⁷ IRRDB : International Rubber Research and Development Board

⁸ FRIM : Forest Research Institute of Malaysia

⁹ RRIT : Rubber Research Institute of Thailand

¹⁰ IRRI : Indonesian Rubber Research Institute

¹¹ SRDP : Smallholder Rubber Development Project

d'hévéas locaux, non sélectionnés, ayant un rendement annuel deux à trois fois plus faible que celui des clones utilisés par les grandes plantations industrielles ou d'état. Ces agroforêts complexes à hévéas, clairement définies par H. de Foresta (1992) et A. Gouyon (1995) ont cependant permis la colonisation à large échelle des plaines centrales de Sumatra et Kalimantan et ont dégagé des revenus suffisants jusqu'aux années 1990.

I-A-3. La demande institutionnelle

Le programme de recherche SRAP, développé par le CIRAD-CP et l'ICRAF, implique également plusieurs autres institutions de recherche et développement :

- l'IRRI (*Indonesian Rubber Research Institute*), station de recherche hévéicole de Sembawa, qui s'intéresse aux aspects de diversification.
- le CRIFC¹² de Bogor pour les cultures intercalaires (riz/palawijas¹³)
- le GAPKINDO, qui traite le produit final (caoutchouc brut), intéressé tant par la quantité que par la qualité du caoutchouc produit.
- les projets de développement locaux associés que sont le SFDP à Kalimantan Ouest (Social Forestry Development project) et le Pro-RLK (projet de réhabilitation des terres dégradées) à Sumatra Ouest, tous deux mis en œuvre par le GTZ (agence de développement allemande).

Le Ministère de l'Agriculture, représenté au niveau provincial par le Disbun (*Dinas Perkebunan*, Département des Plantations), pour les cultures pérennes et le Dinas Pertanian (Département de l'Agriculture), pour les cultures pluviales, ne reconnaît toujours pas les agroforêts à hévéas comme des systèmes de culture à part entière et porte tout son effort sur la monoculture. Considérant le système de l'agroforêt à hévéas comme « arriéré », l'amélioration de productivité de ce système ne constitue pas pour ce Ministère un objectif prioritaire. Cette démarche reflète un comportement qui, d'une part ne respecte généralement pas les traditions agricoles locales et, d'autre part, montre une confiance inébranlable dans les paquets technologiques dits « modernes » mis en œuvre sous la forme de projets.

I-A-4. Objectifs et enjeux

L'objectif de cette étude est de caractériser les exploitations agricoles dans le département de Bungo Tebo, province de Jambi, dans les trois villages choisis comme sites d'essais pour le SRAP et dans un village en zone de transmigration, non SRAP.

Cette caractérisation est basée sur une description des systèmes de production, l'analyse des stratégies paysannes et l'étude du processus d'adoption de diverses innovations par les petits planteurs (en particulier l'utilisation de matériel végétal amélioré et d'intrants).

¹² CRIFC : *Central Research Institute for Food Crops*

¹³ "palawijas" ou cultures secondaires telles le maïs, le soja, les cultures légumières, les tubercules...

L'hévéaculture reste le principal système de production des exploitations étudiées et contribue à l'essentiel du revenu dégagé.

I-A-5. Présentation de la zone d'étude

Quatre villages du canton de Muara Bungo, département Bungo Tebo, province de Jambi ont été sélectionnés dans notre zone d'étude. Deux sont situés dans une région de pénéplaines (Sepunggur et Rimbo Bujang) et deux dans la zone de piedmont des Monts Barisan, au centre de Sumatra (Muara Buat et Rantau Pandan). L'altitude moyenne de ces sites est inférieure à 500 m, entre la zone montagneuse des Monts Barisan à l'ouest et la région côtière marécageuse à l'est.

Les sols sont assez pauvres, ce qui les rend généralement impropres aux systèmes de culture intensifs, mais conviennent parfaitement pour les cultures pérennes comme l'hévéa, les espèces à pâtes et papiers et le palmier à huile. Les précipitations annuelles se situent entre 2000 et 3000 mm. L'eau n'est pas considérée comme un facteur limitant pour ces cultures pérennes, mais le caractère parfois erratique des précipitations et le niveau de sécheresse peut rendre risquée la culture de plantes annuelles (en particulier le riz) en saison de pluies et très risquée en saison sèche. Le climat est typiquement équatorial, avec un minimum de 100 mm/mois en saison des pluies, une saison sèche de quatre mois (pluies entre 50 et 100 mm/mois) et l'absence de pluies matinales, ce qui est tout à fait propice à l'hévéaculture. On constate cependant une évolution récente du régime pluviométrique avec trois sécheresses importantes ces dix dernières années (1991, 1994 et 1997).

La forêt primaire, qui recouvrait presque entièrement le territoire au début du siècle, a aujourd'hui pratiquement disparu au profit de l'hévéa, du palmier à huile, et des plantations d'arbres pour la production de pâte à papier, disparition également accélérée par les programmes de transmigration et, récemment, le développement important des grandes plantations privées. L'agriculture itinérante reste limitée à des espaces clairement définis par les communautés locales, l'essentiel des superficies défrichées étant généralement plantées en agroforêts à hévéas, à l'exception de zones communautaires exclusivement réservées à la culture sur brûlis avec une jachère de 7 années ; la pratique de l'abattis-brûlis (*slash-and-burn*) dans les zones de forêt secondaire ou plus fréquemment dans d'anciennes agroforêts à hévéas est encore fréquente pour la production de riz, suivi de la plantation d'hévéas. Il ne s'agit donc plus d'agriculture itinérante mais bien de replantation des agroforêts à hévéas. Dans les régions où la terre devient un facteur limitant, les paysans ont généralement opté pour des cultures pérennes en monoculture et ne cultivent plus de riz pluvial. Les revenus issus des cultures pérennes financent l'achat du riz et autres denrées alimentaires. L'essentiel du riz produit en Indonésie provient des rizières irriguées très intensives de Java, ainsi que des berceaux de riziculture également intensive que constituent les pays batak à Sumatra Nord et minangkabau à Sumatra Ouest, la province voisine.

I-B. L'HEVEACULTURE EN INDONESIE ET LE ROLE DE L'AGROFORESTERIE

I-B-1. L'hévéaculture indonésienne

L'Indonésie est le deuxième pays producteur de caoutchouc naturel dans le monde après la Thaïlande (la Malaisie arrivant en troisième position et très nettement en constante baisse de production). L'avenir de l'hévéaculture thaïlandaise est toutefois limité par le manque de réserve foncière et par le coût croissant de la main d'œuvre, limites que ne connaît pas l'Indonésie. La Malaisie ne plante actuellement plus d'hévéa et convertit même ses plantations en palmier à huile. Ceci devrait permettre à l'Indonésie de conquérir la première place des pays producteurs d'ici à la fin du siècle. Ces trois pays contribuent à plus de 80 % de la production de caoutchouc naturel dans le monde (IRSG, 1996). La production de caoutchouc naturel représente la deuxième exportation indonésienne non pétrolière en valeur après les produits du bois.

Avec la hausse relative des prix du caoutchouc jusqu'à la fin des années 1970, des différences de revenu et des possibilités d'accumulation de foncier et/ou de capital ont engendré une certaine différenciation sociale et différentes catégories d'exploitants agricoles selon les provinces. En 1993, A. Gouyon montrait qu'en fonction des cours du caoutchouc, le seuil de reproduction d'une exploitation était atteinte à partir de 2 hectares par actif adulte. Dans les zones où les terrains sont entièrement appropriés (Sumatra Nord et Sud), une partie des exploitants possèdent des superficies hévéicoles insuffisantes pour employer la totalité de leur main d'œuvre et subvenir aux besoins monétaires de leur famille. Cette catégorie regroupe notamment de jeunes exploitants, qui sont soit des petits propriétaires-métayers, disposant de moins d'un hectare par actif, soit de paysans sans terre, qui louent quotidiennement leur force de travail. Les travailleurs de cette catégorie migrent vers les villes, où les salaires dans les usines sont plus attractifs. A l'autre extrémité de l'échelle sociale, on retrouve une minorité de propriétaires rentiers, qui ont accumulé des surfaces hévéicoles nécessitant de la main d'œuvre extérieure. Ces propriétaires confient à une main d'œuvre salariée ou à des métayers les plantations d'hévéas où la rémunération du travail est inférieure aux coûts de reproduction. Mais ce choix est influencé par les temps de trajets, la pénibilité du travail et la régularité du revenu tiré de chaque système de culture (A. Gouyon, 1995).

L'hévéaculture indonésienne repose principalement sur les petites plantations paysannes, avec une surface s'étendant de 1 à 4 hectares par famille (Gouyon A., 1995). Ces plantations paysannes couvrent ainsi 84 % des superficies hévéicoles indonésiennes (1,2 millions d'exploitations, soit plus de 5 millions de personnes en 1997). Elles produisent 73 % du caoutchouc naturel, le reste étant produit par des plantations industrielles d'état ou privées (DGE, 1996).

I-B-2. Contraintes et nécessaire évolution de ce secteur

Contrairement à ses voisins malais et thaïlandais, l'Indonésie n'a pas donné la priorité au développement hévéicole dans les années 1960 et 1970. En effet, si on a pu constater une volonté politique très nette de l'administration indonésienne en ce qui concerne le développement de la riziculture irriguée à Java et Bali (Révolution Verte), puis dans une moindre mesure celui des "palawijas"¹⁴ à partir de 1986, avec un succès bien moindre, et toujours pour objectif l'autosuffisance alimentaire, le secteur petit planteur de la production de caoutchouc a toujours été considéré comme dynamique et expansif par nature, et, par là même ne nécessitant pas d'intervention massive directe des pouvoirs publics. Par opposition à la Malaisie ou à la Thaïlande, les zones hévéicoles indonésiennes ne soulèvent pas de problème politique ou ethnique. Le gouvernement n'a donc pas ressenti la nécessité d'une quelconque action avant les années 1970.

Différents types d'intervention ont été développés au début des années 70 avec une approche partielle (ARP¹⁵) ou complète basée sur un paquet technologique comparable à celui des grandes plantations (PRPTE¹⁶, P3RSU, P3RSB¹⁷, de 1968 à 1979 puis SRDP¹⁸, à partir de 1980 et actuellement TCSDP/TCSSP¹⁹ de 1988 à 1997, ainsi que les projets NES/PIR²⁰ de transmigration). Les résultats de ces projets sont relativement controversés à l'exception notable du projet SRDP/TCSDP qui a significativement contribué, d'une part à la plantation de plus de 75 000 ha en 15 ans de parcelles productives, et, d'autre part et de façon indirecte, à la diffusion d'informations techniques (méthode de greffage, fertilisation, système de saignée...), de savoir-faire et de matériel végétal clonal de qualité (principalement le clone GT1 puis PB 260). Les projets NES ont également permis la fixation de transmigrants dans des zones faiblement peuplées et peuvent être considérés comme des succès comparés aux zones de transmigration basées sur les cultures annuelles, même si, techniquement, la gestion des arbres dans ces projets est souvent très mauvaise avec la recherche de profits rapides au détriment du potentiel de production des arbres. Néanmoins, ces projets dans leur totalité n'ont touché directement que 10 % des petits planteurs, dont on peut estimer qu'à peine 60 % ont réellement débouché sur des plantations viables. La majeure partie des petits planteurs n'ont donc encore aucun accès aux innovations techniques, à l'exception notable des provinces de Sumatra Nord et Sud où un certain nombre d'opérateurs privés peuvent fournir des clones aux planteurs, et où la densité de projet a été, et est toujours, importante. Le principal inconvénient de ces approches de développement où la plantation est généralement

¹⁴"palawijas" ou cultures secondaires telles le maïs, le soja, les cultures légumières, les tubercules.

¹⁵ARP = Assisted Replanting Programme, de 1968 à 1978, considéré comme un échec.

¹⁶PRPTE = Project for Replanting, Rehabilitation and Extension of Export Crops, de 1968 à 1979, surface totale : 128 300 ha. La majeure partie n'a pas débouché sur des plantations productives.

¹⁷P3RSU et P3RSB étaient des projets de développement hévéa pour les provinces de Nord et Ouest-Sumatra, de 1968 à 1979.

¹⁸SRDP = Smallholder Rubber Development Project, de 1980 à 1989. Surface totale : 75 000 ha en 1990, pour petits planteurs locaux.

¹⁹TCSDP = Tree Crop Smallholder Development Project. Comme le SRDP, mais depuis 1989. Surface projetées de 45 000 ha.

²⁰NES = Nucleus Estate and Smallholders. Surface plantées : 160 000 ha, en zone de transmigration.

fournie "clés en main" est leur coût prohibitif à une large échelle. Au rythme actuel, il faudrait 165 ans d'intervention sous forme de projets pour toucher la totalité des paysans indonésiens (T. Tomish, 1988). L'objectif futur est de développer des approches basées sur d'autres systèmes, monoculture et agroforesterie, avec des niveaux de travail et d'intrants limités. Deux situations coexistent : le développement de l'hévéaculture dans des zones nouvelles ou en expansion et la replantation de vieilles agroforêts à hévéas (au moins 800 000 ha en 1990 selon Gouyon, 1991)

I-B-3. Importance des systèmes agroforestiers complexes

a) Qu'est-ce que l'agroforesterie ?

L'agroforesterie a été décrite de différentes manières. L'ICRAF la définit comme "différents systèmes de production où des arbres sont délibérément associés à des plantes cultivées ou des animaux d'élevage dans un même espace". Cependant, cette définition fait de l'agroforesterie un ensemble fixe de pratiques. Leakey (1996) redéfinit l'agroforesterie comme un "système dynamique et écologique de gestion des ressources naturelles qui permet, en intégrant arbres et activités agricoles, de diversifier et de soutenir la production des petits producteurs, d'augmenter les bénéfices sociaux et environnementaux de leur travail".

Une partie de l'agriculture en Indonésie s'est construite autour d'essences ligneuses, traditionnellement, avec un net regain lors du développement de l'agriculture commerciale au cours du siècle dernier, en particulier pour l'hévéa, devant une demande en régulière augmentation. La cohabitation entre l'homme et la forêt passe essentiellement par ces espaces reboisés, redessinés et replantés par les paysans selon les besoins humains, qui maintiennent partiellement la biodiversité originelle et un environnement de type forestier permettant la diversification des revenus.

b) Systèmes agroforestiers « simples » et « complexes »

En Indonésie, c'est en fait d'« agroforesteries » au pluriel dont il convient de parler, tant leur diversité est grande.

H. de Foresta et G. Michon (1992) divisent les différentes associations agroforestières en deux principales catégories, « systèmes agroforestiers simples » et « systèmes agroforestiers complexes », qui sont liées à deux conceptions différentes et nécessitent différents approches. Les « systèmes agroforestiers simples » sont des associations impliquant peu de composantes, généralement une espèce pérenne pouvant être d'importance économique majeure (cocotier, hévéa, giroflier...) ou ayant un rôle plus qualitatif (*Erythrina*, *Leucaena*) et une culture annuelle (riz, maïs, légumes, plante fourragère...) ou pérenne arbustive (café, cacao...). Ces associations simples sont représentatives du modèle agroforestier « classique » favori des programmes de recherche et développement de la plupart des institutions traitant d'agroforesterie.

Dans les « systèmes agroforestiers complexes » interviennent un nombre élevé de composantes (arbres, arbustes, lianes, plantes herbacées...) dont l'organisation et le fonctionnement sont proches de ceux observés dans les écosystèmes naturels en forêt

primaire et secondaire. Ces systèmes se rencontrent principalement dans le cadre d'agricultures paysannes du monde tropical humide. Au Brésil, ces systèmes sont des « forêts aménagées » ayant évolué par des transformations progressives et intégrées à l'écosystème original, tandis qu'en Indonésie, ce sont de vrais jardins établis après suppression totale de la végétation d'origine et plantation d'espèces choisies. D'une extrémité à l'autre de l'archipel indonésien, les fameux "hommes de la forêt" ont su reconstruire des "forêts pour l'homme" : canneliers du Kerinci (Sumatra Ouest), durians et toona de Maninjau (Sumatra Ouest), bancoulrier des Moluques, hévéa de Sumatra et de Kalimantan, damar "*Shorea javanica*" du Pesisir (Sumatra Ouest) ou de Lampung, "tembawang" de Kalimantan Ouest, agroforêts à salaks de Bali (G. Michon, 1985). Alors que les forestiers les considèrent comme de vulgaires destructeurs de forêts, les populations autochtones des îles extérieures auraient peut être une leçon à donner en matière de gestion forestière (P. Levang, 1995).

c) Les agroforêts à hévéas : une caractéristique indonésienne

Aujourd'hui, la plupart des paysans indonésiens des îles extérieures (Sumatra, Kalimantan) sont engagés dans la culture de plantes commerciales, notamment l'hévéa et plus récemment le palmier à huile. L'hévéa ne remet pas en cause le système de culture existant mais s'y intègre parfaitement (A. Gouyon, 1995 et E. Penot, 1997). Introduit dans les plantations coloniales peu après 1900, l'hévéa a rapidement été adopté en milieu paysan notamment par le biais des commerçants chinois. Dès les années 1930, la superficie totale des plantations paysannes dépassait celle des plantations industrielles. Grâce à de vastes réserves forestières, les paysans ont mis au point des agroforêts à hévéas ("*hutan karet*"), système semblable à celui déjà employé pour la culture des arbres fruitiers (A. Gouyon, 1993). Les techniques de culture de l'hévéa mises au point par les paysans ont permis de produire du caoutchouc à un coût inférieur à celui des plantations industrielles à matériel végétal comparable (*seedlings*) du fait de la non utilisation d'intrants et de l'économie de travail que procurent les pratiques agroforestières. Ces plantations paysannes d'hévéa peuvent être apparentées à des systèmes agroforestiers complexes et originaux, associant des espèces pérennes et annuelles sur un même espace, désignées généralement sous le nom de "*jungle rubber*"²¹ pour insister sur l'aspect "sauvage" d'une plantation qui compte autant d'arbres associés que d'hévéas (P. Levang, 1995). Mais à y regarder de plus près, on se rend compte rapidement qu'une fraction importante de ces espèces sont des arbres fruitiers ou des arbres à bois (Gouyon A, 1995, De Foresta H, 1992). Ces systèmes de cultures agroforestières couvrent une superficie de l'ordre de 2,5 millions d'hectares et permettent de faire vivre plus d'un million de familles. Mais la production de caoutchouc reste faible (en moyenne 593 kg/hectare/an) dans les plantations paysannes, comparée à celle des plantations d'état produisant en moyenne 1311 kg/ha/an avec du matériel végétal clonal (DGE, 1996).

L'hévéaculture est compatible avec les calendriers de travaux des cultures annuelles, tant pendant la période de croissance que la période de production de l'hévéa. La saignée peut être interrompue pendant les périodes des pointes de travaux rizicoles, sans que cela n'affecte le potentiel de production. La gestion de la récolte de l'hévéa est très flexible. Les

²¹ traduction du terme indonésien hutan karet. Les paysans utilisent aussi très souvent le terme de "kebun karet" ou jardin/plantation à hévéa. Les jungle rubber sont bien des plantations cultivées et non des jachères améliorées (Penot, 1997).

caractéristiques écologiques de l'hévéa, arbre de forêt à l'origine, facilitent grandement son adoption par les paysans au sein d'agroforêts. L'hévéa se satisfait de la fertilité chimique médiocre et de la forte acidité des sols difficilement utilisables par les paysans pour la riziculture pluviale (Compagnon, 1985, Levang 1993). Dans le système de culture abattis-brûlis, les jeunes hévéas issus de germination de graines collectées dans les anciennes parcelles d'agroforêt à hévéas sont plantés sans problème dans les essarts avec le riz, à l'aide d'un simple bâton à fouir (1000 à 2000 pieds à l'hectare)²². Les jeunes plants se développent dans le recrû forestier avec un entretien minimum (un nettoyage par an). Au bout d'une dizaine d'années, âge moyen d'entrée en production, on obtient une agroforêt à hévéas (avec de 300 à 500 arbres saignables à l'hectare). L'introduction des hévéas dans le "ladang" ne nécessite pratiquement aucun coût d'investissement. De plus, il ne fait courir aucun risque financier aux paysans : en cas de perte des hévéas ou si la récolte ne s'avère pas rentable (baisse des prix du caoutchouc), ils récupèrent un couvert forestier qui peut être réintégré dans le cycle de l'essartage (De Foresta, Gouyon, Levang, 1993). Ainsi, l'hévéaculture agroforestière a permis de mieux valoriser une main d'œuvre paysanne qui, jusqu'alors, n'était employée que partiellement en raison des contraintes naturelles présentées par ces régions pour de nombreuses cultures (Gouyon, 1989).

Une étude éco-botanique sur deux sites à Sumatra a révélé que ce couvert mixte associé aux hévéas remplit de nombreuses fonctions pour les paysans. Il protège le sol contre l'invasion des adventices, en particulier *Imperata cylindrica* qui concurrence les autres cultures et favorise l'extension des feux de brousse. Ce couvert végétal mixte protège l'hévéa des ravageurs, permet la régénération spontanée et offre d'autres sources de revenus (bois, fruits, rotin...) pour les paysans. En fait ces systèmes agroforestiers, après avoir été le moteur de la déforestation, constituent maintenant dans les zones traditionnelles hévéicoles le principal réservoir de biodiversité, comparable à celle des forêts secondaires, dans les zones basses et déforestées (Gouyon, de Foresta et Levang, 1991, de Foresta, 1993).

I-B-4. Contraintes et opportunités des agroforêts à hévéas : l'utilisation de matériel amélioré comme principale source d'amélioration

La principale contrainte des agroforêts à hévéas réside dans leur faible productivité, en comparaison avec la monoculture d'hévéa ou d'autres systèmes de culture (huile de palme, cannelle). L'établissement de ce système dès le début du XX^e siècle a permis, d'une part, la stabilisation de l'agriculture itinérante sur brûlis et le passage à une agriculture soutenable basée sur un système souple et peu exigeant en intrants, dégageant un revenu suffisant adapté aux besoins locaux. Cette dynamique a également été soutenue par le processus d'acquisition du foncier à titre individuel liée à la plantation d'arbres (Gouyon, 1989 et 1994). Toutes les conditions étaient réunies à Sumatra comme à Kalimantan : un foncier disponible, une population croissante, une culture peu exigeante adaptée au climat et aux sols et d'une

²² Cette forte densité de plantations (500 arbres/ha en monoculture) est permise du fait que le matériel végétal ne coûte rien et permet de compenser les pertes dues à la compétition avec la repousse de la forêt.

remarquable souplesse d'utilisation, un marché en expansion avec des prix suffisamment rémunérateurs pour le planteur malgré la faible productivité du matériel végétal utilisé (Penot, 1997).

Le développement des agroforêts à hévéas illustre remarquablement le concept de rente-forêt (Ruf, 1989) où le précédent cultural forestier comporte des avantages certains par rapport à d'autres situations agro-écologiques (les savanes à *Imperata* par exemple). Les agroforêts à hévéas permettent aussi, et surtout, de maintenir cette rente forêt et le capital écologique associé (biodiversité, fertilité, environnement forestier...).

L'augmentation de la productivité du système avec un coût limité en intrants et en travail est devenue prioritaire pour les planteurs qui disposent de peu de capital et recherchent une productivité du travail forte. L'évolution dans le processus de production d'innovations techniques endogènes des populations locales a atteint un point maximal dans les années 1980 (Penot, 1997). Des innovations exogènes sont maintenant utiles et nécessitent l'intervention d'acteurs extérieurs (gouvernement, privés, projets) pour la fourniture d'intrants, de matériel végétal, d'informations techniques et de crédit afin d'optimiser ce système à large échelle, et, du fait de son plus faible coût en intrants et en travail par rapport à la monoculture, le rendre plus accessible à un plus grand nombre de paysans. Beaucoup de petits planteurs ne sont pas encore intéressés par une intensification prononcée de type monoculture tant par le coût de celle-ci (sans crédit associé) que par leur volonté de maintenir un système à source de revenu diversifiée, basé sur le caoutchouc comme principale source de revenu, mais aussi sur les fruits (durian, rambutan, duku, cempedak...), le bois et les produits non ligneux tels le rotin (auquel il faudrait rajouter tous les produits traditionnels issus des agroforêts, dont les plantes médicinales qui n'ont pas toujours de valeur commerciale mais sont couramment utilisées par les populations locales).

Cependant la première révolution en terme de productivité de l'ensemble du système, et en particulier de l'hévéa par l'adoption de matériel végétal amélioré, reste à faire. La problématique générale est donc centrée sur les conditions d'adaptation d'un matériel végétal clonal, initialement prévu pour des plantations en monoculture, à un environnement forestier à plus forte compétition (sol, eau, lumière, enherbement...) (Penot, 1995).

Il existe également une volonté manifeste de conserver des systèmes agroforestiers complexes (en particulier chez les Dayaks) voire même de les reconstruire en zone de transmigration où, malheureusement trop souvent, l'arbre a disparu. Ceci est clair à Kalimantan Ouest, par exemple en zone de savanes à *Imperata*. Dans cette même province, les trans migrants d'origine javanaise souhaitent développer des systèmes agroforestiers moyennement extensifs, avec cultures intercalaires pendant la période immature de l'hévéa, et ce pour deux raisons : leur foncier est généralement très limité (2 hectares) et l'arbre reste la seule alternative fiable et peu chère pour restaurer la fertilité des sols dégradés et empêcher l'envahissement de la parcelle par l'adventice tenace et improductive qu'est *Imperata cylindrica* (Penot, Courbet, 1997). Leur priorité reste cependant la riziculture irriguée (sawah). On peut se poser la question de savoir si les trans migrants de la province de Jambi auront la même stratégie.

I-B-5. Le programme RAS (Rubber Agroforestry Systems) : objectifs et réalisations

L'évolution du monde économique indonésien et la présence d'alternatives techniques ou économiques crée un nouvel enjeu pour ces petits planteurs : la nécessaire augmentation de productivité des agroforêts à hévéas tout en conservant les avantages de ces systèmes en matière de diversification du revenu, de biodiversité et d'environnement. Des systèmes de culture très proches des systèmes actuels sont proposés et testés en milieu paysan pour répondre à cet enjeu (Penot, 1997).

Les différentes situations représentatives du pays, zones pionnières et zones de replantation, populations autochtones et populations transmigrées javanaises, présence ou non d'opportunités économiques ou techniques, aboutissent à la nécessité de proposer plusieurs types de modèles agroforestiers à base d'hévéa (RAS pour *Rubber Agroforestry Systems*²³) dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- ◆ un coût faible à moyen en intrants et en travail,
- ◆ différents niveaux d'intensification,
- ◆ une amélioration de la productivité du système (et pas seulement de la composante hévéa),
- ◆ un revenu diversifié, stable et souple d'emploi, tout en conservant les avantages en terme d'environnement et de biodiversité du système de base qu'est l'agroforêt à hévéas (Penot, 1996).

L'amélioration de ces systèmes RAS se base sur l'hypothèse suivante : on observe une demande importante pour l'amélioration de la productivité globale du système, tout en conservant son caractère agroforestier. L'adoption des innovations techniques semble d'autant plus aisée que les systèmes RAS sont très proches des pratiques paysannes actuelles et ne constituent donc pas une rupture technologique dans le nécessaire changement technique. Le facteur principal de productivité de ces plantations est l'adoption d'un matériel végétal certifié à haut potentiel de production : les clones²⁴. La majeure partie des petits planteurs possèdent des plantations du type agroforêts à hévéas dont le potentiel de production est limité à 500 kg/ha en raison du matériel végétal non sélectionné (*seedlings*), mais suffisamment robuste pour croître avec le recrû naturel forestier. Le potentiel de production des clones se situe entre 1400 et 2000 kg/ha, ce qui constitue une réserve de productivité remarquable par rapport au système traditionnel. Traditionnellement, on considère les clones comme plus fragiles et nécessitant plus d'entretien en période immature pour parvenir à ce potentiel de production. Cependant, aucune recherche n'a vraiment été faite à ce jour pour tester les clones les plus vigoureux et productifs dans des conditions d'agroforêts ou avec d'autres arbres de taille similaire ou supérieure. L'essentiel du thème de recherche porte donc sur l'identification des composantes et des conditions nécessaires aux clones pour croître et produire correctement dans ces conditions agroforestières particulières, en terme de fertilisation, type de matériel végétal, entretien minimum et combinaisons possibles avec les autres plantes pérennes.

²³ Nous conserverons les notations et acronymes anglais par commodité.

²⁴ Les clones d'hévéa sont obtenus par greffage à oeil dormant. Les greffons proviennent de matériel végétal sélectionné, les pieds de greffe sont généralement issus de graines de GT 1.

Les innovations techniques ont été étudiées en fonction de leur intensification croissante selon les modèles techniques préparés et développés en réelle concertation avec les paysans motivés et volontaires pour réaliser l'expérimentation en milieu réel sur leurs parcelles (Penot, 1994). Dès le départ, il a été décidé que la phase d'expérimentation en station soit esquivée car elle aurait demandé trop de temps pour être opérationnelle et n'aurait certainement jamais pu reconstituer un environnement forestier et les mêmes conditions socio-économiques de production (à la différence des cultures annuelles intercalaires pour lesquelles cela ne pose pas de problème majeur en station).

Ces innovations sont les suivantes :

- ◆ l'utilisation de matériel végétal amélioré,
- ◆ la reconstitution d'un système agroforestier complexe par l'introduction d'un certain nombre d'arbres associés à l'hévéa comprenant des fruitiers et des arbres à bois à croissance lente ou rapide. Les recherches portent sur les types d'arbres et sur les densités de plantations optimales pour limiter les phénomènes de compétition,
- ◆ l'introduction de niveaux minimaux d'entretien, désherbage chimique, manuel ou combiné,
- ◆ le recours à la fertilisation pour favoriser la croissance des hévéas pendant les deux premières années (période jugée la plus critique) et maintenir la production des espèces annuelles en cultures intercalaires (Penot et al, 1996),
- ◆ enfin, l'emploi d'un certain nombre de techniques de cultures basée sur les plantes de couverture et d'ombrage et les arbres à croissance rapide pour la production de pâte à papier.

L'originalité de ce programme est de tester des innovations qui ont été originellement mises au point pour des systèmes en monoculture sur des plantations industrielles à grande échelle dans des systèmes agroforestiers totalement différents, à la fois sur le plan écologique et par le mode de gestion des ressources par les petits producteurs. A terme, c'est la reconnaissance implicite des systèmes agroforestiers à base d'hévéa comme base d'un développement futur du secteur qui sous-tend ce programme de recherche dans un pays où les agroforêts de toute nature couvrent plus de 5 millions d'hectares.

Trois types de systèmes sont actuellement testés en milieu paysan sur trois provinces indonésiennes (Penot 1995) :

RAS 1 : une agroforêt à hévéas avec des clones

RAS 1 est une agroforêt à hévéas dans laquelle la seule modification apportée au système consiste au remplacement des seedlings d'hévéa traditionnellement utilisés par des clones adaptés²⁵ à ces conditions particulières de culture où l'hévéa est en compétition avec le recrû naturel forestier. Ces clones doivent avoir une croissance rapide, être résistants aux maladies de feuilles et adaptés au régime d'exploitation (saignée) des petits planteurs. La biodiversité attendue de RAS 1, comparable aux agroforêts à hévéas (elle même assez proche des forêts primaires) est la plus élevée des 3 systèmes testés. L'intensification du système est

²⁵Les clones sélectionnés sont PB 260, RRIC 100, RRIM 600, et BPM 1

faible. Les facteurs également testés sont la densité de plantation (550 et 750 arbres /ha), ainsi que l'intensité de désherbage, l'objectif étant de se rapprocher au mieux des conditions d'une agroforêt avec le meilleur matériel végétal possible et dans des conditions d'entretien minimum. RAS 1 ne peut être réalisé que dans des zones de plantation ou de replantation qui ne soient pas dégradées, avec une biodiversité environnante qui soit suffisante, avec présence de forêt secondaire, agroforêt à fruits et bois (les tembawang à Kalimantan Ouest) ou vieilles agroforêts à hévéas. Par définition, les zones de transmigration et les zones dégradées du type savane à Imperata se sont pas souhaitables pour ce type de système. Les arbres associés à l'hévéa seront donc ceux issus du recrû naturel de la forêt, dont certains seront ultérieurement sélectionnés par le planteur (en général entre la 8^e et la 10^e année après plantation), en particulier les fruitiers.

Trois types d'essais sont réalisés en RAS 1. Le système RAS 1-1 permet de comparer 3 niveaux d'entretien. RAS 1-2 permet la comparaison de matériel végétal de qualité différente (seedlings clonaux et polyclonaux BLIG²⁶, clones). L'intérêt des seedlings clonaux et polyclonaux, malgré leur potentiel de production limité, est leur coût moindre et leur facilité d'usage, le greffage n'étant pas alors nécessaire. RAS 1-3 permet la comparaison de différents niveaux de fertilisation pour l'hévéa.

RAS 2 et 3 : des agroforêts complexes optimisées, plus intensives

RAS 2 et 3 sont des systèmes agroforestiers complexes où les éléments de la combinaison hévéa et arbres associés sont choisis dès la plantation. La forêt secondaire n'est donc pas autorisée à repousser, du moins pendant les 4 premières années. La biodiversité est donc bien moindre et sélective en fonction de l'intérêt économique des arbres associés sélectionnés par le planteur, comprenant des fruitiers et des arbres à bois à croissance rapide (*Acacia mangium*, *Gmelina arborea*, *Paraserianthes facaltaria*) ou à croissance plus lente (*Meranti* et espèce locales...). Les densités de plantation sont de 550 hévéas/ha et entre 150 et 250 autres arbres associés. Les problèmes de compétition entre arbres seront étudiés à travers différentes associations avec des densités de plantation variables.

Une telle structure permet d'échelonner dans le temps des productions différentes : caoutchouc entre les années 5 et 35, bois pour pâte à papier entre les années 8 et 10 (arbres à croissance rapide), fruits entre les années 10 et 50 puis bois entre les années 40 et 50 (arbres à croissance lente). Plusieurs alternatives d'évolution sont possibles en fonction des stratégies paysannes et de l'environnement économique. Un tel système peut être coupé à ras à la fin de la durée de vie économique de l'hévéa (35 ans) et replanté (la vente de bois permettant de dégager un capital qui sera investi en intrants sur un système RAS ou un autre type de plantation). Il peut également être conservé jusqu'à l'année 45/50 après plantation en profitant des productions fruitières, en particulier celle très rémunératrice du durian, et des productions de bois de qualité (Diptérocarpacées...). Dans cette option, on s'aperçoit que le seul acteur

²⁶Les *seedlings clonaux* sont des seedlings issus de plantations clonales et sont constitués de graines illégitimes d'un clone donné. Les *seedlings polyclonaux* sont des graines issues de jardins grainiers plantés avec un nombre limité de clones. Seule la plantation London Sumatra possède un tel jardin grainier et commercialisait le matériel végétal BLIG (Bah Lias Isolated garden) jusqu'en 1996. Ces seedlings polyclonaux n'ont été plantés que dans la province de Sumatra ouest sur des superficies limitées. Depuis 1996, ces graines ne sont plus vendues par London Sumatra qui les utilisent pour les complanter avec des clones pour la production de bois (en intercalaire).

Il existe un équivalent du BLIG en Malaisie, le PBIG (plantation Prang Besar). Les seedlings polyclonaux sont abandonnés depuis les années 1960, en tout cas pour la production de caoutchouc.

susceptible de planter des espèces de bois de qualité reste le petit planteur de par sa capacité à supporter un retour sur investissement très long (de l'ordre de 40 à 50 années) avec un investissement initial minimum car combiné à des arbres producteurs : l'hévéa et les fruits lui confèrent un revenu tout à fait appréciable pendant les 30 à 40 premières années. On notera également qu'en terme de compétition, ces grands arbres ne deviennent réellement compétitifs avec l'hévéa en terme de lumière que pratiquement à partir de la 20^e année (cas de certains *meranti* et du durian). L'élément moteur de cette combinaison reste la production hévéicole à un niveau élevé grâce aux clones. Aucune recherche n'a été effectuée sur les possibilités des clones au sein de systèmes agroforestiers complexes, l'expérimentation réalisée à ce jour ayant plutôt porté sur les systèmes « simples » d'associations entre hévéa et cultures de rente comme le café et le cacao.

- *RAS 2 : un système intensif centré sur les cultures intercalaires en période immature.*

Dans le cas des RAS 2, des cultures intercalaires sont cultivées pendant les 2 ou 3 premières années pendant la période immature de l'hévéa. L'enjeu majeur est ici de maintenir la production de riz à un niveau compatible avec une bonne productivité du travail et un minimum d'intrants et de risques, pendant plusieurs années consécutives. A terme, le planteur avec 2 ou 3 hectares d'hévéa en culture pure ou en agroforêt cesse de cultiver du riz dans les "ladangs"²⁷, diminuant ainsi la pression foncière sur les zones de forêt encore existantes, et achète le riz dont il a besoin avec le produit des ventes de caoutchouc. La monétarisation de l'exploitation devient plus importante. Les systèmes RAS lui fournissent également des produits d'autoconsommation tels les fruits, les légumes et le bois utilisé pour la construction de maisons.

Plusieurs formules sont testées avec des rotations riz/riz/riz ou riz/palawijas/riz, des variétés améliorées de riz pluvial et plusieurs niveaux de fumure, adaptée au niveau d'investissement possible des planteurs, et également au niveau de risque. Différents essais sont consacrés à des combinaisons différentes entre hévéa et arbres associés avec des densités de plantation ou des espacements variables. RAS 2 est principalement pensé pour les zones de transmigration, les zones où le foncier est extrêmement limité et les zones fortement dégradées (savanes à *Imperata*...). C'est le système le plus intensif.

RAS 2-1 teste les rapports de compétition entre l'hévéa et différentes espèces pérennes à des densités de population différentes. RAS 2-2 est focalisé sur les cultures intercalaires. RAS 2-5 est une combinaison entre hévéa et cannelier sans autre arbre associé.

Les premiers résultats (Penot, 1997) montrent que l'effet « rente forêt » derrière une agroforêt à hévéa âgée est évident pendant 2 ans sur la culture du riz, avec les variétés adaptées, une fertilisation et une protection des cultures (insectes). Sur savane à *Imperata*, le risque de culture est trop important et une rotation riz/palawija/palawija avec labour et culture d'arachide est préférable.

- *RAS 3 : une stratégie anti Imperata*

Dans le cas du RAS 3, le planteur ne souhaite pas, pour diverses raisons, cultiver de cultures intercalaires (absence de marché, niveau moyen d'intensification recherché,

²⁷Les "ladangs" sont les zones de culture sèche par opposition aux "sawah", zones de culture inondée ou irriguée (Guertz, 1974).

disponibilité en main d'œuvre limitée...). L'enjeu est alors de mettre en place un système de plantes qui permettront une bonne couverture et protection du sol avec un minimum d'entretien en première année et pas ou peu d'entretien les années suivantes. Une telle combinaison fait appel à des plantes de couvertures non grimpantes, plus ou moins autorégulantes (*Flemingia congesta*, *Crotalaria*, *Setaria*...), voire améliorant la fertilité initiale faible du sol (*Chromolaena odorata*) combinée à des plantes arbustives d'ombrage (*Leucena Leucocephala*, *Gliricidia*, *Calliandra*....) ou des arbres à croissance rapide (type *Acacia Mangium*, *Gmelina arborea* ou *Paraserianthes falcataria*). RAS 3 peut être également considéré dans une stratégie anti *Imperata* pour la réhabilitation des savanes à *Imperata*..

RAS 3-1 et 3-2 testent différentes combinaisons de cultures de couverture, d'arbres à croissance rapide et de plantes à usages multiples. RAS 3-3 compare pour une même plante de couverture différentes espèces de plantes à croissance rapide pour la production de pâte à papier sur une trame comparable à RAS 3-1 et 3-2 avec 550 hévéas/ha et 94 arbres associés /ha. RAS 3-4 compare pour une même plante de couverture différentes espèces de plantes à croissance rapide pour la production de pâte à papier sur une trame avec 550 hévéas/ha mais sans arbres associés. L'absence de grande savanes à *Imperata* à Jambi explique qu'aucun essai de RAS 3 n'ait été mis en place dans cette province.

Si tous les systèmes ont été testés à Kalimantan Ouest, seuls les systèmes RAS 1 et 2 l'ont été à Jambi du fait de l'absence de grandes savanes naturelles à *Imperata* dans notre zone d'étude .

I-B-6. Place de l'étude dans le programme de recherche SRAP

Le programme de recherche SRAP (*Smallholder Rubber Agroforestry Project*) est développé conjointement par le CIRAD-CP, le GAPKINDO et l'ICRAF (Centre International de Recherche en Agroforesterie). Le projet SRAP, initialement basé sur l'expérimentation en milieu paysan, la caractérisation des exploitations agricoles et la problématique de l'adoption des innovations techniques, tel qu'il est présenté dans ce texte, a donné suite également à une activité plus large débordant le mandat originel du SRAP à travers une série d'expérimentations ou d'études connexes, groupées sous l'appellation "the Rubber Agroforestry Initiative" où d'autres chercheurs de l'ICRAF et de l'ORSTOM²⁸ sont impliqués dans des recherches sur la biodiversité, les compétitions racinaires inter-pérennes ou les dynamiques nutriments en fonction des modes de mise en valeur (effet du brûlage sur les sols). L'identification de la problématique générale des agroforêts à hévéas et la caractérisation des exploitations agricoles basées sur ce système de conduite particulier de l'hévéa a été réalisée entre 1988 et 1991 par A. Gouyon (1989, 1993 et 1995) dans la région de Sumatra Sud et par H. de Foresta pour la partie botanique (1990 et 1992), les autres régions ayant été revue partiellement par d'autres auteurs (Dove, Barlow...). Le projet est initialement basé sur leurs conclusions : les agroforêts à hévéas ont un potentiel non

²⁸ auxquels il faut également ajouter l'UNESCO, Wales University, Cornell University et 2 universités hollandaises.

négligeable d'amélioration et constituent probablement la meilleure approche écologique de maintien d'un milieu de type forestier tout en fournissant un revenu qui par le passé a permis la colonisation et l'établissement de petits planteurs (plus d'un million sur Sumatra et Kalimantan) et d'une filière représentant plus de 10 millions de personnes en Indonésie (sur une population de 200 millions).

Le développement économique, l'apparition de nouvelles opportunités (huile de palme, fruits et légumes près des villes...) et l'amélioration générale du cadre de vie en Indonésie dans les 30 dernières années imposent maintenant une amélioration sensible de la productivité de ces systèmes, sous peine de les voir disparaître au profit des monocultures pérennes. Si les petits planteurs ont su développer au cours du siècle un certain nombre d'innovations endogènes (Penot, 1997), ils sont arrivés à un point où ces innovations sont devenues exogènes et nécessitent une évolution du système de conduite de l'hévéa par l'introduction et l'adaptation de matériel végétal amélioré (en particulier les clones), qui nécessitent des conditions particulières de mise en culture.

Le programme consiste en l'expérimentation en milieu paysan d'un certain nombre de systèmes techniques agroforestiers hévéicoles sur la base d'hypothèses préalables (Penot 1995) sur la coexistence de clones d'hévéa améliorés à forte productivité avec d'autres plantes pérennes (arbres à bois et à fruits, rotin...) et annuelles (pendant la période immature de l'hévéa). Les innovations techniques exogènes sont incorporées aux innovations indigènes. L'étude inclut la problématique de l'adoption des innovations techniques par le biais du suivi technico-économique de 100 petits planteurs formant le réseau d'expérimentation sur 3 provinces (Kalimantan ouest, Jambi et Sumatra ouest). La composante technique du programme est donc le suivi de ces 100 parcelles, avec 3 à 10 plots par parcelle (1 à 2 traitements par parcelle). La composante agro-économique repose sur la caractérisation des exploitations agricoles et une analyse contraintes-opportunités dans les trois provinces du projet, avec des populations, des stratégies et des environnements totalement différents (forêts, savanes à Imperata, transmigration, zones planes ou montagneuses, sols plus ou moins dégradés, tradition agroforestière ...) représentatifs de la majeure partie des zones hévéicoles de l'Indonésie (plus de 3,5 millions d'hectares). Le projet a été développé conjointement par E. Penot (CIRAD-CP) et G. Wibawa (IRRI Sembawa) à partir de 1994.

C'est l'étude consacrée à la province de Jambi qui nous a été confiée lors de ce stage.

I-C. METHODOLOGIE

I-C-1. Cadre théorique

a) Zone d'étude

Les enquêtes ont été réalisées dans quatre villages du canton de Muara Bungo : Sepunggur et Rimbo Bujang en pénéplaine, Rantau Pandan et Muara Buat en zone de piedmont.

Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan sont les trois sites de la région où ont été implantées des parcelles-essais SRAP. La sélection originelle de ces villages pour l'expérimentation en milieu paysan des RAS s'est faite selon les critères suivants :

1. la représentation d'une gamme de situations variées, tant au niveau ethnique, agro-écologique qu'économique, (zones planes ou en pente, de plaine ou de piedmont, accessibilité ...)
2. si possible, l'obtention d'informations socio-économiques préliminaires par le biais de précédents travaux menés au même endroit (pour comparaison à plusieurs années d'intervalle),
3. la présence de paysans actifs et motivés prêts à appliquer la méthodologie.

Le fait que la zone ait été également sélectionnée par le projet ASB ICRAF a aussi été un critère important, afin d'une part de pouvoir disposer de données secondaires intéressantes, et d'autre part de mieux utiliser les ressources ICRAF sur ces projets.

Rimbo Bujang est un village de transmigration où aucune expérimentation RAS n'a été faite. Il a été choisi dans le cadre de nos enquêtes pour disposer d'éléments de comparaison entre la situation et les stratégies respectives des paysans locaux et des transmigrants javanais, et entre une situation traditionnelle, orientée agroforêt, et une situation nouvelle, orientée sur la monoculture via les projets. Ce village est divisé en douze unités, créées successivement à chaque vague d'installation de nouveaux transmigrants. Nous avons lors de l'établissement de la méthodologie sélectionné une de ces unités pour nos enquêtes, l'unité 9 (Sukadamai) où l'hévéa est la principale culture.

b) Différentes enquêtes

Deux enquêtes ont été menées dans ces villages, la première concernant la caractérisation des systèmes de production (un questionnaire) et la seconde l'adoption de diverses innovations par les paysans (deux questionnaires).

Ces trois questionnaires élaborés à l'aide du logiciel Winstat (logiciel de statistiques développé par le CIRAD) étaient successivement soumis aux personnes enquêtées. Ils ont été rédigés en anglais pour être compréhensibles par le maximum de personnes au sein de l'ICRAF (l'anglais étant la langue de travail), mais les questions étaient directement posées en indonésien aux paysans. Ces questionnaires sont disponibles en annexe.

- **Questionnaire 1** : caractérisation des systèmes de production.
- **Questionnaire 2** : questionnaire réservé aux paysans SRAP, exclusivement consacré aux pratiques culturales sur les parcelles-essais RAS, au suivi (ou non) de la méthodologie, et aux résultats actuels pour estimer le niveau d'adoption des innovations proposées.
- **Questionnaire 3** : réalisé pour tous les paysans, ce questionnaire concerne l'adoption des diverses innovations, tant au niveau de l'utilisation de matériel végétal amélioré (clones, seedlings clonaux ou locaux) que des pratiques culturales (patron de plantation, niveau de désherbage, utilisation d'engrais, d'herbicides ou de pesticides...) au sein de projets ou hors-projets.

c) Techniques d'échantillonnage

Les enquêtes précédentes ont été menées auprès de deux populations, paysans SRAP et non SRAP. Pour chaque village impliqué dans le réseau d'essais SRAP (Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan), l'échantillon comprenait d'une part l'ensemble des paysans SRAP du village et d'autre part un groupe « témoin » de paysans hors-projets. Pour ces derniers, une première sélection a été réalisée parmi les paysans du village pour ne conserver que ceux ayant l'agriculture comme activité principale et demeurant en permanence au village²⁹. Les paysans ont ensuite été choisis par simple randomisation dans cette liste. Dans la zone de transmigration, les paysans ont également été randomisés d'après une liste établie par le chef de village.

Un autre facteur est venu influencer cet échantillonnage : de nombreuses autres enquêtes ayant déjà été menées dans la zone de Rantau Pandan et Muara Buat, les paysans de ces villages, constamment sollicités, sont de plus en plus réticents à participer à de nouvelles enquêtes. Nous avons donc décidé de limiter les enquêtes dans ces deux villages aux paysans SRAP et à quelques paysans témoins seulement, uniquement sur la base du volontariat.

L'échantillon théorique ainsi établi se composait comme suit :

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai
Paysans SRAP	13	6	7	0
Paysans témoins	20	6	6	10

L'échantillon réel est présenté à la page suivante.

I-C-2. Autres enquêtes effectuées dans la région

Plusieurs enquêtes ont déjà été menées dans la province de Jambi, en particulier dans la zone de Rantau Pandan et Muara Buat, par ASB (ICRAF/CASER, 1995 & 1996, P. Hadi, V. Manurung, B. Purnama, Gintings, G. Wibawa, H. Sihombing, Sumartini), Suyanto, A. Gouyon (rapport Banque Mondiale, 1997).

Les travaux d'Anne Gouyon sur la caractérisation des systèmes de production dans la province de Sumatra Sud (1995) fournissent des informations de base qui peuvent être appliquées à la province de Jambi. Plus récemment (1997), elle a également effectué pour la Banque Mondiale des enquêtes dans le kabupaten Bungo Tebo, où s'est déroulé notre stage.

²⁹ Il est en effet fréquent que des paysans quittent leur village durant plusieurs mois pour chercher du travail dans un autre village, voire une autre province. Ils continuent néanmoins à subvenir aux besoins de leurs familles en leur envoyant régulièrement des fonds. Ces paysans, qualifiés de *merantau*, n'ont pas été considérés dans notre échantillonnage en raison de leur présence très aléatoire au village.

I-C-3. Discussion et critique de la méthodologie

Lors de la réalisation des enquêtes sur le terrain, il est apparu que l'échantillon devait être modifié par rapport à la sélection initiale.

♦ *Certains paysans ont été éliminés de l'échantillon :*

- Paysan temporairement absent ou définitivement parti (dont 2 SRAP)
- Paysan très occupé par ses activités (agricoles ou non) et n'ayant pas de temps à nous consacrer
- Paysan non disposé à répondre (effet de « fatigue » des paysans locaux sondés par de trop nombreuses enquêtes depuis 2 ans, en particulier à Muara Buat et Rantau Pandan)

♦ *D'autres paysans ont été ajoutés :*

- Pour remplacer les absents dans les différents villages , une sélection de nouveaux paysans a été réalisée sur la base du volontariat, après discussion et présentation de notre étude.
- Une seconde unité de transmigration a été choisie. L'unité 9 (Sukadamai), sélectionnée en premier, est peuplée de transmigrants récents relativement jeunes, possédant des plantations encore immatures. Nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de compléter l'étude avec un échantillon de transmigrants plus anciens, exploitant déjà leurs hévéas. C'est pour cette raison que nous avons sélectionné quelques paysans de l'unité 7 (Saptamulia), peuplée quant à elle de transmigrants installés depuis une vingtaine d'années.

Malgré les difficultés attendues, nous n'avons pas rencontré de problèmes particuliers dans les villages de Muara Buat et Rantau Pandan. 10 paysans non SRAP de ces villages nous ont spontanément accordé un entretien.

L'échantillon total effectivement enquêté se composait de **68** paysans répartis comme suit :

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Paysans SRAP	12	5	7	0	0
Paysans témoins	17	4	6	10	7
Total par village	29	9	13	10	7

♦ *Principales contraintes*

- l'absence fréquente des paysans malgré la prise de rendez-vous quelques jours auparavant nous obligeait souvent à revenir plusieurs fois aux mêmes endroits et nous a fait perdre un certain temps en déplacement inutiles,
- la langue posait généralement peu de problèmes car la plupart des paysans parlent couramment la langue indonésienne officielle, qui n'est pas forcément la langue natale des enquêtés (javonais, malayu, minangkabau, batak...) : l'assistance de l'enquêteur du SRAP, Pak Iwan Komardiwan était importante afin de s'assurer de la bonne compréhension des questions et de la tournure particulière qu'on souvent les paysans locaux pour expliquer leurs choix et leurs stratégies. Une seule personne interrogée ne parlait que le dialecte malayu , ce qui nécessita l'assistance d'un second paysan pour la traduction.

II. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE, AGRO-ECOLOGIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

II-A. PRESENTATION GENERALE DE L'INDONESIE

L'Indonésie est un archipel de 13 700 îles dont plus de 8500 sont habitées sur un territoire couvrant plus de 4,5 millions de km². Le pays est classiquement divisé en deux parties distinctes sur les plans ethnique, politique, démographique et agraire avec l'île de Java, 120 millions d'habitants, 60 % de la population totale, qui centralise une bonne partie des industries et constitue le grenier à riz principal du pays. Tant le pouvoir politique que l'ethnie javanaise, ethnie dominante sur les plans culturel et politique, se considère comme responsable du développement du reste du pays, considéré bien souvent comme arriéré ou économiquement en retard par rapport à Java. Le reste du pays, plus de 93 % en superficie mais seulement 40 % en population, est considéré comme "îles extérieures", avec principalement 5 grands blocs : Sumatra, Kalimantan (la partie indonésienne de l'île de Bornéo), l'archipel des Moluques, Irian Jaya (la province indonésienne de l'île de Papouasie) et les îles situées à l'est de Java (Nusa Tenggara).

Sumatra et Kalimantan sont des îles au climat équatorial avec une très faible densité de population initiale (au début du siècle elles étaient encore couvertes en majeure partie de forêt primaires) et des populations locales dont l'agriculture était basée sur le système d'agriculture itinérante à l'exception de quelques bassins rizicoles cultivés en intensifs comme à Java (le pays Banjar à Kalimantan Sud, les pays Batak et Minangkabau à Sumatra). Ces îles ont vu un développement exponentiel des cultures de rente dites de plantations, et en particulier avec l'hévéa, à partir du début du siècle, puis dans les années 1980/90 avec le palmier à huile et, tout récemment, les espèces pour la production de pâte à papier (dont *Acacia mangium*). Enfin, depuis les années 1950, l'Indonésie a réalisé un important programme de transmigration dans les zones peu peuplées de ces deux îles.

L'introduction de ces cultures pérennes a profondément modifié les paysages agraires et les modes de production. A Sumatra, les industries conséquentes de transformation des produits agricoles et les industries du pétrole ont aussi permis un développement économique important. Par exemple la filière caoutchouc fait vivre plus de 10 millions de personnes en Indonésie.

Si les plantations privées ou gouvernementales ont d'abord été confinées à la province de Sumatra Nord, les secteurs petits planteurs et plantations (estates) sont maintenant clairement en concurrence pour l'occupation et l'utilisation des terres dans les autres provinces et en particulier pour Sumatra Sud, Riau et Jambi, notre province d'étude.

Parti d'une situation catastrophique sur les plans économique et agricole en 1965, l'Indonésie, en partie grâce à la stabilité de « l'Ordre Nouveau » et aux investissements judicieux des revenus du pétrole dans l'agriculture, a relevé son économie : la proportion des

personnes en dessous des normes minimales de revenu est passée de 60 % en 1965 à moins de 20 % en 1996. La révolution verte à Java et le développement des cultures pérennes à Sumatra et Kalimantan ne sont pas étrangers à cette évolution. Le caoutchouc est en 1995 la seconde exportation non pétrolière en valeur après les produits du bois (contre plaqué).

L'industrialisation du pays et le développement démographique en partie contrôlé, mais toujours positif, crée de nouvelles opportunités de travail pour les populations rurales mais pose aussi le problème de l'emploi et de l'évolution des systèmes agraires à moyen terme.

II-B. PRESENTATION DE LA PROVINCE ET DU CADRE D'ETUDE

L'essentiel des informations présentées dans ce chapitre proviennent de la synthèse faite par le projet ASB en 1995 (*Summary Report of phase I*, ASB/ICRAF).

II-B-1. Milieu naturel

Jambi est une province située au centre de Sumatra (480 000 km²), d'une superficie de 50 700 km², au climat équatorial à tropical humide. La plus haute montagne de l'île, le mont Kerinci (3804 m), est située sur la limite sud de la province qui peut être divisée en 3 grandes zones agro-écologiques : la partie côtière, constituée de mangroves et zones de tourbes, la grande plaine centrale entre 0 et 200 m, avec des sols pauvres lixivés, et la zone de piedmont des montagnes Barisan, dont le Mont Kerinci est le point culminant et constitue une zone protégée par un parc national. Ce sont ces deux dernières zones qui nous intéressent plus particulièrement.

Entièrement couverte de forêt primaire au début du siècle, à l'exception des zones traditionnellement peuplées des pays batak (Sumatra Nord) et minangkabau (Sumatra Ouest), en zone de plateau, Sumatra et la province de Jambi en particulier a vu le développement d'un important secteur de production de caoutchouc par la mise en place de systèmes agroforestiers complexes, les agroforêts à hévéas, qui couvrent plus de 450 000 ha en 1997, suivie par un développement important plus récent, dans les années 1990, de plantations privées ou gouvernementales de palmier à huile et d'*Acacia mangium*.

La transmigration a également été importante depuis le début des années 1980 avec plus de 140 000 migrants installés en 1995, représentant à elle seule plus de 40 % de l'augmentation de la population dans cette période. Si la transmigration était originellement orientée vers les cultures annuelles, elle est essentiellement basée sur les cultures pérennes depuis les années 1980.

Le climat est de type tropical humide, avec un gradient de 2000 mm/an en plaine à 3000 mm/an en piedmont et une fréquence bimodale des saisons : une saison humide d'octobre à avril et une saison "sèche" de mai à septembre, avec en moyenne 2 mois seulement à moins de 50 mm/mois.

Les sols de plaines sont très souvent constitués de sols "podzoliques jaunes/rouges" (oxy et ultisols, classification US). 88 % du kabupaten de Bungo Tebo est constitué de ce type de sols. Latosols et litosols sont fréquents en zone de piedmont. En piedmont on retrouve le même type de sol, et également des andosols dont 43 % des superficies sont cultivées (sols très fertiles).

Ces conditions sont extrêmement favorables à la culture de l'hévéa et du palmier à huile (en dessous de 500 m d'altitude). Les zones de montagnes ou de piedmont sont plus favorables au café, et surtout à la cannelle.

Les grands types d'utilisation du sol sont les suivants :

- forêt côtière de mangrove ou partiellement ennoyée,
- forêt primaire : non exploitée ou partiellement exploitée,
- forêt secondaire (après abattis-brûlis et mise en jachère en moyenne de 7 années),
- agroforêts à hévéa et autres systèmes agroforestiers,
- plantations permanentes (cultures pérennes),
- cultures annuelles permanentes : sawah (riz irrigué),
- cultures temporaires : cultures annuelles (ladang),

La forêt primaire ne constitue plus que 8 % du total alors que forêt secondaire et agroforêts regroupent 43 % des terres. Notons qu'il est quasiment impossible de séparer ces 2 groupes sur photos satellites ou photos aériennes et que, de plus, les agroforêts ne sont pas encore vraiment reconnues comme des systèmes de culture à part entière.

II-B-2. Economie régionale de la province de Jambi

Le produit régional brut est inférieur à la moyenne de Sumatra mais cet indicateur n'est pas très fiable car les exportations pétrolières de certaines provinces (Riau) peuvent donner une fausse indication de la situation réelle.

Le bois a été la plus importante des exportations dans les années 1960 et 1970. L'interdiction d'exportation des grumes, la nécessité de transformer le produit brut (essentiellement en contre-plaqué) et la diminution croissante des ressources forestières a engagé un déclin de cette activité, remplacée par les plantations.

Caoutchouc et huile de palme constituent 99 % de la valeur des produits exportés en 1993.

La superficie totale plantée en hévéa est de 502 600 ha (1993, DGE) avec seulement officiellement 3447 ha plantés en monoculture clonale (plantations privées). Ces chiffres n'incluent pas les surfaces des projets de transmigration en NES (hévéa). On constate cependant que plus de 98 % de la production provient d'agroforêts à hévéas de petits planteurs qui constituent donc le principal système de production hévécicole dans la province. Les rendements très faibles, 250 kg/ha en 1978, sont maintenant de l'ordre de 500 kg/ha,

exprimant clairement une replantation des agroforêts à hévéas vieillissantes de la première ou seconde génération de plantation.

Le secteur de l'huile de palme est en plein essor avec encore beaucoup de plantations immatures en 1997. Enfin, la forêt restante est fortement exploitée, y compris celle incluse dans le parc régional de Kerinci et l'on peut penser que la disparition totale de la forêt primaire dans la province est programmée dans les 10 prochaines années.

La province est importatrice nette de riz.

II-B-3. Milieu humain

a) Populations locales et systèmes agraires

La population totale de la province est de 2,1 millions d'habitants en 1993 (BPS Jambi 1993), essentiellement composée de Malayus.

Le développement de l'hévéaculture dans la zone de pénéplaine y a attiré de nombreux migrants, tendance renforcée ensuite par la politique gouvernementale de transmigration. La population de la pénéplaine est par conséquent constituée d'une majorité de Malayus (originaires de Jambi), mais aussi de transmigrants javanais et de migrants venus spontanément d'autres provinces. Les relations entre ces différents groupes sont généralement bonnes. Cependant, l'appropriation de la terre par les grandes compagnies (exploitation forestières, plantations industrielles) réduit de plus en plus les réserves de terre disponibles pour les paysans. La plupart des paysans locaux ne possédant aucun titre officiel de propriété, contrairement aux transmigrants, leur incertitude concernant l'accès à la terre ne cesse d'augmenter et va de pair avec une certaine rivalité vis-à-vis de ces derniers.

Le système agraire traditionnel en pénéplaine repose essentiellement sur l'hévéaculture (agroforêts à hévéas établies après abattis-brûlis), souvent complétée par diverses activités agricoles : riziculture irriguée (sawah) et pluviale (ladang), cultures annuelles autres que le riz (palawijas), pêche en rivières...

Dans la zone de piedmont, la population est presque exclusivement locale. Aucun programme de transmigration n'a été mis en place dans ces villages et les migrants spontanés y sont peu nombreux, généralement des Minangkabau de la province toute voisine. L'organisation sociale est très influencée par la culture minangkabau (proches voisins de la province de Sumatra Ouest), et suit généralement un système de gestion communautaire de la terre, des forêts et des ressources naturelles. Le système agraire traditionnel repose généralement sur une combinaison d'hévéaculture en agroforêt, de riziculture pluviale (ladang) et de riziculture irriguée (sawah). De nombreux travaux agricoles sont effectués en commun par les villageois et le *gotong-royong*, système de mise en commun de la force de travail selon des lois communautaires (cf. encadré ci-contre), tient une place importante dans ces zones. La terre appartient au clan sous le principe de l'indivision foncière. Les sawah, en propriété privée familiale, ont un mode de transmission matrilineaire de type Minangkabau. Une partie des "ladang" est communautaire, et une autre partie peut être en propriété privée. Enfin, le fait de planter des arbres crée de fait un régime comparable à la propriété privée. La terre peut alors être vendue ou échangée, ce qui n'est pas le cas bien sûr des terres communautaires.

b) Transmigration

La surpopulation de Java et le déséquilibre existant avec les îles dites « extérieures » a incité très tôt le gouvernement à encourager les migrations de population. Des mouvements spontanés existaient depuis 1905, et on comptait déjà en 1930 plus de 100.000 personnes ayant ainsi quitté Java.

Ce désir de la population de partir en espérant trouver des conditions de vie meilleures va alimenter en candidats les premiers programmes officiels de Transmigration en 1950. Ce programme est conçu sur une base économique et sociale, prévu pour avoir un impact sur la démographie, l'emploi et le développement spatial de l'Indonésie. Depuis le lancement du programme en 1950, plus d'un million de familles (entre 2 et 4 millions de personnes) ont ainsi été déplacées vers les îles extérieures, ce qui reste néanmoins faible par rapport à l'augmentation de population entre 1950 et 1997 (plus de 50 millions de personnes).

Le village de Rimbo Bujang, sélectionné pour notre enquête, est entièrement peuplé de transmigrants javanais, arrivés par vagues successives. Les deux unités choisies pour notre étude sont représentatives de deux types particuliers de transmigration : les programmes NES et TSM. Deux unités ont été sélectionnées, Saptamulia et Sukadamai, qui représentent les deux situations différentes avec une génération d'intervalle .

La plupart des paysans de Saptamulia sont arrivés dans le cadre du programme de transmigration NES (*Nucleus Estate and Smallholders*), entre 1978 et 1985. A leur installation, ils reçoivent 5 ha par famille, une aide matérielle pour se construire une maison et des plants d'hévéas. Tous les intrants utilisés par la suite leur sont fournis à crédit. Leur titre de propriété, réquisitionné lors de l'adhésion au projet, ne leur sera rendu qu'après remboursement complet de ce crédit. Ce remboursement débute à l'entrée en production des hévéas, généralement 5 ans après plantation, et se poursuit pendant environ 8 ans.

Les jeunes paysans de Sukadamai suivent quant à eux le programme TSM (*Transmigrasi Suakarsa Mandiri*), instauré initialement pour les enfants de transmigrants, donc pour la seconde génération. Ceux-ci, à la seule condition d'être mariés, peuvent recevoir 2 ha de terre, ainsi qu'une aide matérielle (planches, outils...) et financière (260 000 Rp) pour s'y construire une maison. Comme les précédents, ils reçoivent les plants d'hévéa gratuitement puis les intrants à crédit, et ne récupéreront leur titre de propriété qu'après total remboursement. C'est cependant pour éviter cette dépendance que deux paysans parmi les 10 enquêtés à Sukadamai ont choisi de ne pas suivre ce programme. La grande différence avec le programme NES est que ce projet ne dépend pas du Directorate de la Transmigration, mais du Ministère de l'Agriculture : les transmigrants sont par conséquent libres d'y adhérer ou non.

Enfin, un type particulier de transmigration existe à Sepunggur : la « transmigration locale » (*Trans lok*). Ce programme a été mis en place pour répondre à la demande des populations locales, défavorisées par rapport à leurs voisins javanais qui avaient seuls accès aux plantations clonales et aux intrants. Celles-ci acceptaient mal que seuls les transmigrants aient le droit de recevoir gratuitement terre et aide matérielle du gouvernement. Un programme similaire a donc été créé pour les paysans locaux, leur offrant généralement 1 à 2 ha de terre dans le même village.

A Sepunggur, 144 foyers ont bénéficié de ce programme entre 1977 et 1979.

III. ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION BASES SUR L'HEVEA DE LA REGION DE MUARA BUNGO, PROVINCE DE JAMBI

III-A. CARACTERISATION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

III-A-1. Facteurs de production

a) Terre

Avant-propos : hévéaculture et propriété foncière

Planter des arbres est un processus d'appropriation foncière puisqu'il confère au planteur un droit foncier équivalent à celui de la propriété individuelle.

Jusqu'à l'introduction de l'hévéaculture, la terre, abondante et en accès libre au sein du « clan » (concept de la famille élargie comparable aux concessions africaines), ou de la communauté, n'avait aucune valeur marchande puisque le marché de la terre n'enregistrait aucune demande (Levang, 1993). Le développement des cultures de plantation modifie cette situation en créant un marché de la terre et une valeur proportionnelle au niveau de la demande. Le travail investi dans une agroforêt d'hévéas permet de constituer un capital productif uniquement grâce au travail puisque les intrants n'ont aucun coût. La production de caoutchouc représente au moins 70% du revenu des paysans. Pour que ce capital rémunère le travail investi, encore faut-il que le planteur puisse être assuré de la pleine jouissance de son travail par l'appropriation individuellement des parcelles plantées. En conséquence, l'extension des plantations d'hévéas s'accompagne d'un passage à la propriété foncière selon le droit local (Mary, 1993). Le droit foncier traditionnel affecte une tenure individuelle à toute parcelle qui fait l'objet d'une véritable « exploitation » agricole, et ce, durant le temps réel d'exploitation. Les terres reviennent théoriquement à la communauté dès qu'elles ne sont plus en culture (Gouyon, 1990). Les parcelles plantées en hévéas peuvent l'être durant 30 à 40 ans. Durant cette période, on peut considérer que la parcelle devient propriété individuelle de par la durée de la plantation. Dans ces conditions, les paysans ont cherché à acquérir des terres à bon marché, sans coût, en défrichant la forêt et en plantant de l'hévéa, afin d'assurer un accès au foncier pour les générations futures. C'est probablement l'une des raisons, avec le revenu dégagé et la facilité de réalisation de la plantation sans intrants et avec très peu de travail, pour lesquelles les paysans ont adopté rapidement et unanimement l'hévéaculture.

Le problème foncier s'est accentué avec la mise en place dans les années 1950 du programme de Transmigration, qui consistait à faire migrer des paysans javanais sur les îles extérieures. L'arrivée d'un nombre croissant de colons s'est traduite aussi par la revalorisation du capital foncier des autochtones. De nombreux propriétaires fonciers se sont laissés tenter

et ont vendu des parcelles aux immigrants, année après année, jusqu'à saturation du foncier. Dès lors, le moindre hévéa ou le moindre arbre fruitier présent dans le recrû forestier serviront de preuve de propriété. La loi agraire de 1960 reconnaît le droit coutumier de ces îles extérieures sous une condition (mais de taille) : il stipule qu' "en matière agraire, le droit coutumier prévaut tant qu'il n'est pas contraire aux intérêts de la Nation et de l'Etat" (Levang, 1995). Cette situation permet au gouvernement d'appliquer son bon vouloir en matière d'occupation et de distribution des sols, créant ainsi des situations de conflits, parfois violentes, avec les communautés locales, quand des terres apparemment vides, mais en fait appartenant à une communauté villageoise sont données à la transmigration ou allouées à des plantations privées. Il faut s'attendre avec une telle redistribution du foncier pour des plantations de palmier à huile à de très sérieux problèmes sociaux dans un futur proche. Le problème de la tenure foncière et la gestion et l'utilisation des sols constitue un problème de politique agricole majeur en Indonésie à l'aube du troisième millénaire.

On retrouve dans la société indonésienne des caractéristiques similaires aux sociétés mélanésiennes, avec notamment l'attachement à la terre des ancêtres, les conflits fonciers et la défense du territoire tribal (Bonnemaison, 1986). L'exploitation particulièrement lucrative des forêts indonésiennes n'incite guère le Ministère des Forêts à céder des terrains au Ministère de la Transmigration avant exploitation. Par contre, après exploitation, ces forêts qui devraient normalement rester en « forêts productives » et maintenues en l'état pendant 30 ans pour régénération des arbres, sont souvent brûlées, accidentellement ou intentionnellement, dans le but de demander leur rattachement en « forêt de conversion », ce qui laisse la porte ouverte à leur mise en exploitation sous forme de plantation (Penot, *communication personnelle*). De telles pratiques apparaissent à chaque sécheresse importante avec une proportion de feux incontrôlés provoquant de gigantesques incendies comme ceux de l'été 1997. La fréquence de ces années sèches, 1983, 1987, 1991, 1994 et 1997 (en moyenne tous les 3 ans depuis 15 ans) est inquiétante et provoque une accélération très nette de la transformation du foncier existant, en particulier sous la forme de plantations de palmiers à huile (sous tendu par un marché en pleine expansion) qui met en péril , à terme , la disponibilité en terre des communautés locales

❖ *Disponibilité en terre*

L'observation des densités de population traduit de nettes différences entre les quatre villages étudiés. La terre est encore disponible dans la zone de piedmont (Muara Buat et Rantau Pandan) avec une densité de population d'environ 18 habitants/km². Forêts secondaire et primaire sont encore présentes dans cette zone qui, étant à la lisière d'un parc national (Kerinci), est considérée comme une « zone tampon ». La plupart des terres appartiennent à des lignages (notamment à Muara Buat) et sont cultivées à tour de rôle par les différents membres d'une même famille. Bien que ces terres se soient toujours transmises de génération en génération, leur statut reste précaire du fait que les paysans ne disposent d'aucun titre de propriété officiel, ce qui est le cas de la vaste majorité des paysans indonésiens (74 % de la superficie de l'Indonésie est considérée comme forêt et appartient de fait à l'état). A Muara Buat, les paysans songent très sérieusement à transformer le foncier communautaire normalement réservé aux ladangs en plantations de palmier à huile, d'un meilleur rapport.

La pression humaine se fait plus forte en pénégplaine. A Sepunggur, la densité de population est de 28 hab/km², et l'appropriation croissante de la terre par les grandes compagnies a abouti il y a quelques années à une pénurie de terre disponible. Les paysans ne peuvent donc ouvrir de nouveaux ladangs, hormis sur les quelques hectares de forêt secondaire leur appartenant déjà. On note ici des divergences par rapport à la loi coutumière (*adat*) qui, normalement, n'autorise pas la propriété individuelle sur des terres non cultivées. L'appropriation des jachères en propriété individuelle traduit nettement la perte de contrôle sur les terres de la communauté.

Il existe toutefois une terre communale le long de la rivière (*tanah bergilir*), que les paysans cultivent à tour de rôle et qui est réservée aux cultures annuelles suivies de jachères. La plantation de cultures annuelles empêche l'appropriation individuelle de ces terres. A Sepunggur, aucun paysan ne dispose de titre de propriété, hormis pour les trans migrants locaux.

Le problème est encore plus net à Rimbo Bujang où, comme c'est fréquemment le cas en zone de transmigration, la terre est strictement limitée à quelques hectares par famille. La densité de population est élevée, avec plus de 90 habitants/km². De vieilles agroforêts à hévéas subsistent en de rares endroits et la forêt secondaire a aujourd'hui totalement disparu pour faire place à des plantations d'hévéas en monoculture.

❖ *Utilisation du sol*

Entre les zones de piedmont et de pénégplaine, les populations locales et trans migrantes, on peut distinguer trois grands types de systèmes agraires et d'utilisation du sol.

▪ Agroforêts et sawah dans le piedmont

Dans la zone de piedmont, le système traditionnel repose sur une combinaison d'hévéaculture en agroforêts et de riziculture en *sawah* (rizières irriguées). De nombreux paysans cultivent également d'autres espèces pérennes que l'hévéa, telles la cannelle ou les arbres fruitiers. La plupart des familles disposent en outre de quelques hectares non cultivés, forêt ou ancien ladang abandonné au recrû naturel de la végétation (*belukar*). Quelques ladangs sont également cultivés mais priorité est donnée au sawah et aux agroforêts.

▪ Agroforêts et ladang dans les plaines

A Sepunggur, les systèmes de production reposent presque exclusivement sur l'exploitation des agroforêts à hévéas. La riziculture est inexistante en *sawah*. En *ladang* (riz pluvial), elle se limite généralement à un ou deux ans, comme culture intercalaire de l'hévéa en période immature. A partir de trois ans, les hévéas sont devenus trop grands et leur ombre trop importante pour permettre un nouveau cycle de culture. De plus, la faible fertilité des sols et surtout la forte pression des adventices rend extrêmement risquée toute culture annuelle fixée. Les paysans de ces zones ne cherchent pas à produire eux-mêmes le riz dont ils ont besoin mais ont préféré opter pour des cultures commerciales (en particulier l'hévéa) générant des revenus nettement supérieurs et suffisants pour acheter le riz. De nombreuses espèces pérennes (café, fruitiers, arbres à bois...) croissent librement dans les agroforêts ou les jachères, mais la plantation volontaire de cultures pérennes autres que l'hévéa dans le village est encore anecdotique. Sur les vingt-neuf paysans interrogés à Sepunggur, deux

seulement ont très récemment diversifié leur système en plantant du palmier à huile. Les raisons invoquées par les paysans en faveur de cette nouvelle culture sont principalement la rapidité d'entrée en production (3 ans contre 8 en agroforêt à hévéa traditionnelle) et la multiplication des plantations industrielles de palmier à huile dans les environs qui devraient favoriser le développement d'un marché dans la région et créer de nouvelles opportunités. Bien qu'il n'y ait plus de terre communautaire disponible pour les paysans autre que celle réservée aux ladangs, tous possèdent, comme en zone de piedmont, quelques hectares de jachère permettant de nouvelles plantations.

▪ Transmigration : foncier limité et monoculture d'hévéa

A Rimbo Bujang, enfin, l'essentiel de la terre est occupée par des plantations clonales d'hévéa. Le plus souvent, les clones ont été fournis aux paysans dans le cadre de projets de développement : le projet TCSDP (Ministère de l'Agriculture) à Sukadamaï, et le projet NES (Transmigration) à Saptamulia. Les intrants nécessaires (engrais, pesticides, herbicides) leur sont ensuite fournis à crédit.

Bien que les plantations hévéicoles du TCSDP soient encore immatures à Sukadamaï (âgées de 1 à 2 ans), deux des paysans interrogés possèdent des arbres matures, plantés avant la mise en œuvre de ce projet. A Saptamulia, toutes les plantations sont clonales, la plupart âgées de 15 à 20 ans et chacun des paysans interrogés possède au moins une parcelle mature.

Plusieurs paysans se sont vus attribuer une partie de leurs terres en zone marécageuse, peu propice à l'hévéaculture. On nous a signalé que ces terrains pouvaient être cultivés en sawah, mais c'est en réalité rarement le cas, la priorité étant toujours accordée à l'hévéa³⁰. Une autre solution est d'assécher ces terres pour la plantation de palmier à huile, comme l'ont fait 3 paysans de Saptamulia.

La description de chaque système de culture sera faite dans le chapitre suivant. Les surfaces moyennes attribuées à chaque type de culture selon les villages sont résumées dans le tableau ci-contre.

❖ *Valeur et marché de la terre*

Nous avons interrogé les paysans sur le prix de terres achetées depuis moins de 10 ans. A titre d'exemple, nous avons choisi de comparer les valeurs de deux types de terrain selon les villages :

- La valeur d'un hectare de friche privée à Muara Buat, seules terres encore relativement disponibles, quoique limitées, est d'environ 120 000 Rp. Cette valeur augmente avec la raréfaction de la terre en pénéglaïne : elle est de 322 000 Rp à Sepunggur et atteint 750 000 Rp à Rimbo Bujang.
- Un hectare d'agroforêt à hévéas en production se vend 316 000 Rp à Muara Buat, 783 000 Rp à Sepunggur et 900 000 Rp à Rimbo Bujang. Un hectare de plantation clonale NES en production se rachète entre 8 et 10 millions Rp, crédit non remboursé compris (Penot, 1997)

³⁰ Cette stratégie est opposée à celle des trans migrants javanais de Sanggau et Sintang (Kalimantan Ouest), qui donnent toujours la priorité au sawah.

La valeur d'achat est fonction du type d'occupation du sol, mais elle dépend aussi étroitement de la disponibilité en terre de la zone. Elle est fortement corrélée avec la densité de population. Les valeurs foncières sont globalement deux à trois fois plus élevées à Sepunggur qu'à Muara Buat, et doublent encore en zone de transmigration.

❖ *Rémunération du facteur terre*

Pour chaque système de culture, le revenu net rapporté à la surface donne une estimation de la rémunération du facteur terre selon les villages.

Hévéaculture

	Type de système	Nombre de paysans	Revenu net (.000 Rp/ha/an)
Sepunggur	<i>Agroforêt</i>	24	1480
Muara Buat	<i>Agroforêt</i>	6	1078
Rantau Pandan	<i>Agroforêt</i>	9	1146
Sukadamai	<i>Monoculture clonale</i>	2	2552
Saptamulia	<i>Monoculture clonale</i>	7	3046

Rémunération de la terre en hévéaculture, moyenne par type de systèmes (tous villages) :

- *Agroforêt à hévéas* : **1 341 000 Rp/ha/an**

- *Monoculture clonale* : **2 937 000 Rp/ha/an**

La rémunération du facteur terre dépend à la fois du rendement des plantations d'hévéas et du prix du caoutchouc. Ces deux critères expliquent les différences observées ci-dessus :

1. En monoculture clonale, la rémunération de la terre est double à triple de celle des agroforêts à hévéas en raison des différences de rendement entre ces deux systèmes de culture.
2. En agroforêt, elle est supérieure à Sepunggur car les prix du caoutchouc y sont plus élevés que dans les deux villages de piedmont (1150 Rp/kg contre 950 à Muara Buat et 1000 à Rantau Pandan)

En terme de rémunération de la terre, l'avantage des plantations clonales sur le système traditionnel d'agroforêt est incontestable et c'est pourquoi ce système de culture est particulièrement recommandé dans les zones de transmigration, où le foncier est limité. Dans les villages où les paysans disposent de suffisamment de terre (terre communale ou friche privée), les paysans compensent en partie la faible productivité de leurs plantations par des surfaces exploitées plus importantes.

Sawah

	Type de semences	Nombre de paysans	Revenu net (.000 Rp/ha/an)
Muara Buat	<i>Variétés locales</i>	6	756
	<i>Variétés améliorées</i>	1	1094
Rantau Pandan	<i>Variétés locales</i>	1	345
	<i>Variétés améliorées</i>	4	1126

Rémunération de la terre en sawah, moyenne par type de semences (tous villages) :

- *Variétés locales* : **697 000 Rp/ha/an**
- *Variétés améliorées* : **1 120 000 Rp/ha/an**

Comme pour l'hévéaculture, la rémunération de la terre est fonction du rendement des rizières et du prix du riz. Sachant que celui-ci est à peu près identique dans tous les villages (1200 Rp/kg de paddy³¹), les différences observables s'expliquent directement par les différences de rendement entre variétés locales et variétés améliorées. On note que les variétés améliorées sont préférentiellement employées par les paysans de Rantau Pandan, plus portés sur l'intensification que ceux de Muara Buat, qui ont apparemment suffisamment accès au foncier. Ils perpétuent les systèmes extensifs traditionnels (agroforestiers) et se préoccupent peu de maximiser la productivité de la terre. Néanmoins s'ils décidaient de transformer leur terres réservées aux ladangs en plantation de palmier à huile, cela constituerait un changement important dans leur stratégies. Là encore, la gestion du risque paraît prédominante, en ce sens que l'adoption du palmier à huile, avec un crédit complet intégré et un paquet technologique bien au point limite le risque à zéro.

Ladang

En raison d'une sécheresse excessive, seuls cinq paysans ont récolté du riz pluvial en 1996. Tous ont cultivé des variétés de riz locales.

	Nombre de paysans	Rendement (kg/ha/an)	Revenu net (.000 Rp/ha/an)
Sepunggur	1	480	346
Muara Buat	2	908	654
Rantau Pandan	1	1080	777
Sukadamai	1	300	216

Rémunération moyenne de la terre en ladang (tous villages) : **529 000 Rp/ha/an**

Ici encore, les différences de revenu ne sont dues qu'aux différences de rendement. Bien que l'échantillon soit ici trop réduit pour pouvoir généraliser, il semble que les rendements en pénégaine soient inférieurs à ceux des villages de piedmont. L'analyse de ces différences sera faite avec l'étude du système de culture ladang (chap. III.A.2).

³¹ Dans la suite, nous utiliserons le terme de *paddy* pour le riz non décortiqué.

On constate que ces rendements observés sont très différents de ceux publiés officiellement dans les bulletins statistiques (PBS), tant pour les sawah (officiellement 5 tonnes/ha) que pour les ladangs (de l'ordre de 2 tonnes /ha). La validité de ces statistiques est hélas trop souvent à mettre en doute.

Cannelle

Bien que plusieurs paysans possèdent une plantation de canneliers, la plupart sont encore immatures et seul un paysan de Saptamulia a déjà vendu sa production. Il est donc encore trop tôt pour mesurer les effets sur le plan économique de l'adoption de cette nouvelle culture au sein des exploitations.

La récolte d'un hectare de canneliers âgés de 7 ans a rapporté 2 millions Rp.

Rémunération de la terre pour la cannelle (1 paysan) : 2 000 000 Rp/ha/an
--

▪ **CONCLUSION**

Comparaison des différents systèmes en terme de rémunération de la terre

Système	Revenu net (.000 Rp/ha/an)
Hévéa agroforêt	1 341
monoculture clonale	2 937
Sawah variétés locales	697
variétés améliorées	1 120
Ladang	529
Cannelle	2 000

- Dans une optique de maximisation de la rémunération du facteur terre, on note que la monoculture d'hévéa clonal surpasse nettement tous les autres systèmes, avec un revenu net de presque 3 millions Rp/ha/an.
- De manière générale, la rémunération de la terre est double à triple en hévéaculture qu'en riziculture.
- La cannelle, pour laquelle nous ne disposons malheureusement que d'une seule donnée, semble être relativement intéressante dans cette même optique. Bien qu'inférieure à la monoculture d'hévéa, elle surpasse les systèmes rizicoles et l'agroforêt à hévéa. Ce pourrait être une opportunité intéressante pour les paysans de la région, en particulier ceux de la zone de transmigration pour lesquels le foncier est le principal facteur limitant.

b) Travail

❖ *Description des familles*

Nous avons considéré ici les personnes qui habitent avec le chef de famille et en dépendent financièrement, travaillant ou non dans l'exploitation. Un foyer correspond le plus souvent à une famille nucléaire, c'est-à-dire le chef d'exploitation, sa femme et leurs enfants (3 par famille en moyenne). D'autres membres de la famille (grands-parents, petits-enfants, gendre ou bru) peuvent toutefois habiter dans l'exploitation de manière permanente et sont alors considérés comme membres de ce foyer. Le nombre total de personnes habitant une exploitation reste modéré, allant le plus souvent de 4 à 6 personnes.

Le tableau ci-contre présente la taille moyenne des familles par classes d'âge selon les villages. La taille et la composition des familles dépendent généralement de l'âge du chef de famille et du type de population.

- Les paysans les plus jeunes, récemment mariés, sont installés depuis peu dans leur propre exploitation (souvent après avoir travaillé dans celle de leurs parents). Pour la plupart, le foyer se limite à l'exploitant, sa femme et un ou deux enfants. Pour les chefs d'exploitation de 30 à 50 ans, les familles sont plus nombreuses, avec 3 ou 4 enfants en moyenne. Lorsque l'exploitant vieillit, les enfants les plus âgés commencent à quitter le foyer parental, généralement après s'être mariés. La taille des familles se réduit par conséquent.
- Le nombre d'enfants varie également selon le type de population : pour une même classe d'âge, les paysans locaux ont généralement plus d'enfants que les transmigrants. Deux familles de Saptamulia sont cependant particulièrement nombreuses, avec respectivement 9 et 11 personnes vivant sous le même toit : ces familles comprennent, outre le chef d'exploitation, sa femme et ses enfants, d'autres membres (grands parents, frères, sœurs, gendres et brus). Ce cas de figure est fréquent en zone de transmigration où, faute de terre disponible, les enfants restent chez leurs parents même après s'être mariés.
- On peut enfin noter que les paysans des deux villages de transmigration sont relativement homogènes en terme d'âge. A Sukadamai, hormis trois paysans de 46 et 47 ans, les transmigrants TSM sont âgés de 24 à 35 ans. L'échantillon de Saptamulia est encore plus homogène, avec une gamme allant de 42 à 52 ans. Cette homogénéité est notamment due au fait que tous les transmigrants d'une même unité arrivent à peu près au même moment et au même âge. Les habitants de Sukadamai sont installés depuis 5 ans en moyenne et ceux de Saptamulia depuis 15 à 20 ans, ce qui donne un âge moyen de 20 à 30 ans lors de l'installation.

❖ *Main d'œuvre*

Pour la plupart des exploitations, la main d'œuvre utilisée se compose exclusivement de membres de la famille. Dans chacun des villages, elle se limite le plus souvent à deux personnes à temps plein, le chef de famille et sa femme. Hormis quelques cas très rares, tous les enfants sont scolarisés au moins jusqu'au niveau secondaire. Ils aident donc peu aux travaux de l'exploitation.

La main d'œuvre extérieure intervient fréquemment dans le cadre du *gotong-royong*, en particulier pour les travaux de sawah en zone de piedmont. Chaque paysan participant

bénéficie tour à tour du travail commun des autres villageois, soit de 30 à 50 personnes. Ce type de travail n'est pas rémunéré, mais le bénéficiaire est tenu de fournir nourriture, boisson (souvent aussi café et cigarettes) à tous les travailleurs durant la journée.

L'utilisation de main d'œuvre salariée est très rare, seuls les paysans les plus riches pouvant se le permettre (trois cas seulement dans notre échantillon).

❖ *Temps de travail annuel par type de culture (jour.homme/ha)*

On considère qu'une journée-homme de travail est égale à 8h de travail.

Hévée en période de production

	Désherbage de la plantation	Saignée	Collecte du latex	TOTAL
Sepunggur	3	60	9	72
Muara Buat	2	53	9	64
Rantau Pandan	2	69	7	78
Sukadamai	5	43	8	56
Saptamulia	7	38	8	53

Agroforêt	2	61	8	71
Monoculture clonale	7	40	8	55

De manière générale, le temps de travail en monoculture clonale est nettement inférieur à celui des agroforêts. Bien que les paysans possédant des clones accordent trois à quatre fois plus de temps à désherber leur plantation qu'en agroforêt (7 jh/an contre 2), les temps de saignée sont réduits d'un tiers (de 61 à 40 jh/an). La disposition alignée des arbres en monoculture et le désherbage des interlignes facilite largement le travail du saigneur. Dans les agroforêts, plusieurs générations d'hévéas coexistent, les jeunes plants poussant librement au pied de leurs parents, et la saignée nécessite de se frayer un passage dans cette végétation désherbée au maximum une fois par an (le terme « jungle rubber », employé par les anglophones pour ce système de culture, traduit bien l'aspect « sauvage » de telles plantations).

Sawah :

Temps de travail annuel au champ, hors transport (en jh/ha).

	Type de semences	Nombre de paysans	Préparation du sawah	Plantation	Entretien	Récolte	TOTAL
Muara Buat	<i>Variétés locales</i>	6	54	33	45	57	189
	<i>Var. améliorées</i>	1	80	20	42	40	182
Rantau Pandan	<i>Variétés locales</i>	1	60	30	60	80	230
	<i>Var. améliorées</i>	4	41	37	71	39	188

Moyenne variétés locales	7	55	33	47	60	195
Moyenne variétés améliorées	5	49	34	65	39	187

Le travail de préparation et de plantation du sawah est équivalent qu'il s'agisse de semences locales ou améliorées. La différence est nette au niveau de l'entretien du sawah : on peut l'expliquer par une différence de traitement des variétés améliorées par rapport aux variétés locales, mais surtout par une différence de stratégies paysannes entre les deux villages, puisque les variétés améliorées sont quasi-exclusivement employées à Rantau Pandan et les variétés locales généralisées à Muara Buat (le seul paysan à cultiver des variétés améliorées est le chef du village). La population de Rantau Pandan a déjà atteint un certain niveau d'intensification et accorde de manière générale plus de travail à ses cultures que celle de Muara Buat, encore attachée à un système traditionnel très extensif et qui a toujours investi un minimum de travail dans toutes ses activités (Levang, 1986).

Le travail de récolte est au contraire plus important avec les variétés locales. Nous pouvons attribuer cette différence aux techniques de récolte utilisées : le système traditionnel de récolte se fait tige par tige et il est vraisemblable que c'est celui utilisé par la plupart des paysans de Muara Buat. A Rantau Pandan où les paysans sont plus portés sur l'intensification, les tiges sont récoltées par gerbes, ce qui réduit nettement le temps de travail investi.

Ladang :

	Nombre de paysans	Préparation (abattis-brûlis)	Plantation	Entretien	Récolte	TOTAL
Sepunggur	1	24	6	10	12	52
Muara Buat	2	8	13	8	29	58
Rantau Pandan	1	40	30	40	60	170
Sukadamai	1	60	30	30	10	130
Moyenne	5	28	19	19	28	94

Nous disposons dans ce cas de trop peu de paysans pour pouvoir faire une comparaison par village, et l'on note l'extrême variabilité des résultats, comme c'est très souvent le cas avec les cultures pluviales. De nombreux facteurs influent sur ces valeurs, notamment l'âge de la friche ou de la forêt secondaire à abattre³², l'importance de la récolte (beaucoup de récoltes ont été dramatiquement réduites par la sécheresse de cette année) et la tendance personnelle du paysan à travailler sur sa parcelle. On remarquera que la moyenne de 94 jh/ha obtenue sur cet échantillon de 5 paysans est inférieure aux valeurs établies par P. Levang lors d'une enquête menée à Muara Buat, soit 110 à 120 jh/ha pour une culture en ladang.

❖ *Calcul de la productivité du travail*

Les paysans sont extrêmement sensibles à la rémunération du travail. En zone de foncier abondant, le caractère extensif des cultures s'explique souvent par la meilleure productivité du travail, la recherche de la rente forêt et un moindre risque.

<i>Opération</i>	<i>Forêt secondaire</i>			<i>Forêt primaire</i>
	<i>5 ans</i>	<i>10 ans</i>	<i>15 ans</i>	
<i>Débroussaillage</i>	15		10	20
<i>Abattage</i>	-	20	15	30

³² P. Levang (1986) donnait les temps de travaux suivants pour la préparation d'un ladang :

L'analyse des productivités du travail comparées entre systèmes de culture va nous permettre de mieux cerner les stratégies d'utilisation des ressources en fonction des risques et des potentialités de chaque système de culture

Hévéaculture

	Type de système	Nombre de paysans	Revenu net (.000 Rp/jh)
Sepunggur	<i>Agroforêt</i>	24	25,3
Muara Buat	<i>Agroforêt</i>	6	18,8
Rantau Pandan	<i>Agroforêt</i>	9	16,5
Sukadamaï	<i>Monoculture clonale</i>	2	27,4
Saptamulia	<i>Monoculture clonale</i>	7	61,8

Productivité du travail en hévéaculture, moyenne par type de systèmes (tous villages) :

- <i>Agroforêt à hévéas</i> :	22 300 Rp/jh
- <i>Monoculture clonale</i> :	54 200 Rp/jh.

Nous avons vu précédemment que le travail investi dans une plantation clonale en monoculture était inférieur à celui investi dans les agroforêts à hévéa en période de production (55 jh/ha/an contre 71), pour une rémunération supérieure de la terre (2 937 000 Rp/ha/an contre 1 307 000). Il est donc évident que la productivité du travail est nettement plus élevée en monoculture clonale qu'en agroforêt. Dans une optique de maximisation de la productivité du travail, qui est celle de la plupart des paysans, les plantations clonales présentent un avantage incontestable. La principale contrainte de la monoculture réside dans la quantité importante de travail à investir en période immature, et non rémunérée pendant 5 ans, alors que les agroforêts à hévéa ne demandent aucun investissement en travail.

Enfin, si les planteurs en monoculture suivent généralement une fréquence de saignée adaptée (d/2, 6d/7, équivalente à 3 saignées par semaine), le planteur hors projet, lui, peut aller jusqu'à 7 saignées par semaine, sans pour autant augmenter de façon notable son rendement limité par le matériel végétal. En monoculture l'adoption de d/3, 6d/7 (2 saignées par semaine) avec une stimulation des arbres (peu chère, mais très peu développée en Indonésie) pourrait encore permettre un gain de productivité du travail de 30 % (Penot, 1997, *comm. pers.*)

Sawah

	Type de semences	Nombre de paysans	Revenu net (.000 Rp/jh)
Muara Buat	<i>Variétés locales</i>	6	5,4
	<i>Variétés améliorées</i>	1	6,0
Rantau Pandan	<i>Variétés locales</i>	1	1,5
	<i>Variétés améliorées</i>	4	8,7

Productivité du travail en sawah, moyenne par type de semences (tous villages) :

- Variétés locales : 4 800 Rp/jh

- Variétés améliorées : 8 200 Rp/jh

La productivité du travail avec les variétés améliorées est presque double de celle avec variétés locales et s'explique principalement par les différences de rendement des deux systèmes, le travail total investi étant similaire avec les deux types de semences, et les paysans n'employant que peu ou pas d'engrais. Il reste donc encore une importante réserve de productivité avec l'emploi de fertilisants qui permettrait de mieux exploiter le potentiel de production de ces variétés améliorées à faible risque, la riziculture irriguée étant moins risquée que la riziculture pluviale.

Ladang

En ladang (variétés locales), la productivité du travail est du même ordre de grandeur qu'en sawah avec variétés améliorées, grâce au peu de travail exigé par ce type de culture, donc à son caractère extensif. La moyenne obtenue sur 5 paysans est de 8 000 Rp/jh. Ce chiffre explique pourquoi les paysans malayus ne donnent pas systématiquement la priorité au sawah, mais plutôt au ladang, qui possède une productivité du travail équivalente, pour un risque limité si la culture est de type extensive. La contrainte réside alors plutôt dans le manque de terre.

▪ CONCLUSION

Comparaison des différents systèmes en terme de rémunération du travail

Système		Revenu net (.000 Rp/jh)
Hévéa	agroforêt	22 300
	monoculture clonale	54 200
Sawah	variétés locales	4 800
	variétés améliorées	8 200
Ladang		8 000

Si l'on compare les valeurs de productivité du travail entre les deux principaux systèmes que sont hévéaculture et riziculture, on note que :

- Par rapport à un système traditionnel de riziculture avec variétés locales, la productivité est multipliée par 4,7 en agroforêt à hévéa et par 11,3 en monoculture clonale.
- Par rapport à un système de sawah avec variétés améliorées, la productivité est multipliée par 2,7 en agroforêt à hévéa et par 6,6 en monoculture clonale.

La différence de productivité du travail entre ces systèmes de culture explique l'abandon progressif de la riziculture pluviale au profit de l'hévéaculture. Les paysans raisonnent d'un point de vue économique, au moins pour le facteur travail, et ont compris qu'il était plus intéressant de se consacrer aux cultures pérennes (en particulier l'hévéa) qui pour une même

quantité de travail génèrent des revenus nettement plus importants qu'en riziculture. Les revenus générés par la vente de caoutchouc permettent largement l'achat du riz nécessaire non produit.

c) Capital

❖ Capital circulant

De manière générale, le capital circulant est quasiment inexistant et nous considérerons qu'il constitue une partie suffisamment faible du capital de l'exploitation pour pouvoir être négligé par la suite.

❖ Capital immobilisé

Maison de l'exploitant

Les paysans sont en général propriétaires de la maison qu'ils habitent. Celles-ci sont de différents types et reflètent bien la grande diversité observée dans le niveau de vie des familles. A Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan, la majorité des habitations sont de type semi-permanent, construites de pierres à la base puis de planches. Les paysans les plus aisés de ces villages et ceux de Saptamulia se sont pour la plupart fait construire des habitations permanentes.

A l'opposé, beaucoup de jeunes couples, en particulier les transmigrants de Sukadamai, n'ont qu'une modeste maison de planches ou un *pondok*, cabane temporaire montée sur pilotis au milieu de leur terrain.

De la même façon, la valeur du capital habitation varie considérablement au sein de notre échantillon, de 30 000 Rp pour un *pondok* à 95 millions de Rp pour un riche commerçant possédant cinq maisons. La valeur moyenne des maisons est d'environ 15 millions de Rp pour une habitation de type permanent, 5 millions de Rp pour une habitation de type semi-permanent et généralement moins d'un million de Rp pour une habitation de type temporaire.

Outillage et équipement

- Les plantations d'hévéas ne nécessitent aucun autre outil que le couteau de saignée (valeur moyenne : 3000 Rp) dont la durée d'utilisation est supérieure à un an..
- Les travaux de préparation des sawah de Muara Buat et Rantau Pandan se font toujours de façon traditionnelle, à l'aide d'un équipement tracté par des buffles. L'outillage se compose donc essentiellement d'outils manuels de désherbage, de travail du sol (bâton à fouir, pioche, pelle...) ou de récolte (couteau pour la récolte du riz, couteau de saignée...), avec parfois un asperseur à main ou à dos pour les divers traitements des cultures (herbicides, pesticides).
- Quelques paysans possèdent une tronçonneuse. C'est un investissement important (coût moyen de 1 à 2 millions Rp) que peu de paysans peuvent se permettre, mais aussi une source supplémentaire de revenus (activité rémunérée de coupe de bois).

Cheptel

Il se constitue fréquemment d'une vache ou d'un buffle, parfois de chèvres, ainsi que de quelques animaux de basse-cour, poulets ou canards. Ces derniers servent à couvrir une partie des besoins en protéines de la famille en fournissant œufs et viande. En ce qui concerne le gros bétail, le buffle est prépondérant en zone de piedmont : bien que deux fois plus cher (environ un million de Rp par tête), il est plus puissant que les bovins et est indispensable pour le labourage des rizières. En pénéglaïne, l'absence de sawah fait qu'aucune exploitation ne possède de buffle. Beaucoup ont en revanche une ou deux vaches (environ 500 000 Rp par tête), soit leur appartenant, soit dans le cadre d'un programme gouvernemental de *pengemukan* ("engraissement") : une vache (pour laquelle une valeur initiale a été fixée) est confiée gratuitement au paysan qui a la charge de l'élever et de l'engraisser. A la vente de l'animal, la valeur additionnelle est partagée entre le paysan (70 %) et le gouvernement (30 %)³³.

Plantations pérennes

Avec le système d'agroforêts à hévéa, et à condition que le foncier soit disponible, le paysan peut facilement se constituer un capital plantation à faible coût après 10 ans de période immature. Les plants d'hévéa sont généralement prélevés dans des agroforêts, replantés directement à l'aide d'un bâton à fouir puis quasiment abandonnés (avec parfois un nettoyage par an) dans le recrû forestier jusqu'à l'entrée en production, soit 8 à 10 ans plus tard. Bien que faiblement productive, l'établissement d'une telle plantation est intéressant dans la mesure où il ne nécessite ni investissement financier ni travail important.

III-A-2. Analyse coûts-bénéfices des différents systèmes de cultures au sein de l'exploitation

a) Systèmes de culture basés sur l'hévéa

❖ Description du système de culture

Deux grands types

- **Agroforêts complexes à hévéas** dans les villages de Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan. Le matériel végétal non sélectionné provient de graines d'hévéa collectées dans les agroforêts environnantes.
- **Monoculture basée sur l'utilisation de clones greffés à haute productivité** dans les villages de transmigran, Sukadamai et Saptamulia.

Entretien

- **Agroforêt** : l'établissement d'une agroforêt ne nécessite aucun coût d'implantation, ni engrais, ni herbicides, ni pesticides. Le désherbage est généralement inexistant pendant les 8-10 premières années, on dégage juste à l'ouverture des arbres. Ensuite, la plantation est au maximum nettoyée 1 fois/an, manuellement. De plus, l'investissement en travail est

³³ Si l'on considère par exemple que le paysan reçoit une jeune vache valant environ 100 000 Rp et qu'il la revend 500 000 Rp (prix moyen d'une vache adulte), il touchera 280 000 Rp sur cette vente. Les dépenses d'engraissement sont négligeables durant cette période.

négligeable (2 à 3 jours pour planter les hévéas dans la parcelle de riz selon P. Levang, 1995). Ce système ne nécessite pas de capital ni d'intrants, très peu de travail en période immature (donc non productive) avec une productivité limitée (environ 500 kg/ha/an) et retard à l'ouverture de 3 à 5 ans.

- Monoculture clonale : un désherbage chimique est pratiqué 3 à 4 fois/an à l'aide de Roundup® (le plus fréquemment employé), ainsi que Polaris® et Bimastar® en zone de transmigration (produits fournis dans le paquet technologique TCSDP). Les plantations clonales sont de plus fertilisées en période immature. Les différents engrais fournis (urée, KCl, engrais phosphatés RP, TSP, SP36³⁴) sont appliqués selon le programme TCSDP de la plantation à la 5^e année.

Saignée

- Agroforêt : les hévéas sont le plus souvent saignés en « arête de poisson » (cf. schémas ci-contre) en un ou plusieurs endroits sur un même tronc. Le nombre de saignées dans la semaine varie de 3 à 6. Lorsque les ventes de caoutchouc sont la seule source de revenus de la famille, il est fréquent que le paysan saigne ses arbres chaque jour, sans respecter de période de repos des arbres.
- Monoculture clonale : saignée en demi-circonférence, descendante de gauche à droite. Les arbres sont généralement saignés 3 ou 4 fois par semaine (fréquence de saignée « d/2 6d/7 », c'est-à-dire alternance d'un jour de saignée avec un jour de repos, 6 jours sur 7)

❖ *Production*

Dans les villages de Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan, les fonds de tasses sont généralement récoltés une à deux fois par semaine après coagulation à l'acide formique. Ils sont ensuite amalgamés en slabs qui sont vendus aux *traders* (acheteurs intermédiaires).

A Rimbo Bujang, la tendance générale est de coaguler le latex à l'aide de TSP (Triple Super Phosphate, habituellement employé comme fertilisant) et de vendre directement les fonds de tasse. La coagulation au TSP est réputée beaucoup plus rapide qu'avec l'acide formique, mais elle nuit à la qualité du caoutchouc.

❖ *Surfaces et productions moyennes par exploitation*

	<i>Agroforêts, hévéa local</i>			<i>Monoculture clonale</i>	
	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Surface moyenne couverte par l'hévéa par exploitation (ha)	4,02	2,72	5,00	1,72	4,19
Surface productive par exploitation (ha)	2,76	1,47	1,62	0,31	2,54
% de la surface totale	68,6 %	54,0 %	32,4 %	18,0 %	60,6 %
Production moyenne Slabs/fonds de tasses (kg/ha/an)	1341	1144	1279	2960	3393

³⁴ RP : Rock Phosphate, TSP : Triple Super Phosphate, SP 36 : Super Phosphate 36

❖ Rendements

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia	local	clones
Rendement en caoutchouc ³⁵ (kg/ha/an)	670	640	572	1480	1696	648	1649

Les plantations clonales sont généralement des mélanges de plusieurs clones, dont principalement le GT 1.

❖ Vente, prix

En Indonésie, il n'existe pas de politique de prix à la qualité. Le prix des slabs est uniquement fonction de leur poids. Les paysans, qui n'ont donc aucune incitation à la qualité, cherchent avant tout à augmenter le poids de leur slabs, et ce par n'importe quel moyen. De nombreux objets extérieurs viennent donc fréquemment s'ajouter au latex dans les fonds de tasse : copeaux d'écorce, branches, feuilles... Dans ce cas, le *trader* diminue d'autant le prix du caoutchouc par appréciation visuelle.

A Rimbo Bujang, les paysans utilisent fréquemment le TSP (théoriquement employé comme fertilisant) car la coagulation est plus rapide. Les paysans précisent eux-mêmes que la qualité du caoutchouc obtenu avec l'emploi de TSP est inférieure, notamment ses propriétés élastiques. Cependant, ils conservent cette habitude car elle n'a aucune influence sur le prix. C'est la contamination par des objets extérieurs qui reste le principal critère d'évaluation de la qualité par les traders.

Le prix du caoutchouc est supérieur si le paysan porte son caoutchouc à un intermédiaire : c'est le cas pour la majorité des paysans de Sepunggur, qui se déplacent jusqu'au trader de Babeko. Le prix moyen du caoutchouc est de 1150 Rp/kg.

Dans les villages de piedmont, les traders achètent les slabs sur place et les portent eux-mêmes à un second intermédiaire proche de Muara Bungo. Le prix d'achat aux paysans est donc légèrement inférieur (1000 Rp/kg à Rantau Pandan, 950 Rp/kg à Muara Buat car ce village est situé plus en amont et nécessite des déplacements plus importants pour les traders).

Les prix moyens du caoutchouc à Rimbo Bujang sont inférieurs aux précédents, en moyenne 900 à 950 Rp/kg. Une explication possible de cette différence est la qualité moindre due à l'utilisation de TSP, ainsi que l'atomisation des producteurs et l'absence de concurrence entre traders dans ces villages.

³⁵ N.B. Sachant qu'un slab contient de 40 à 60 % de caoutchouc selon sa qualité, on considère pour le calcul des rendements en caoutchouc une moyenne de 50 % DRC (*Dry Rubber Content*).

❖ *Revenu de l'hévéa par exploitation*

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Production moyenne par exploitation (kg/an)	3651	2140	2206	2920	8824
Valeur de la production (.000 Rp/an)	3459	2033	2041	2392	8383
Revenu net hévéa ³⁶ (.000 Rp/an)	3411	2015	2003	2283	7951

A Sepunggur, la surface productive moyenne par exploitation (2,76 ha) et le prix du caoutchouc sont supérieurs à ceux des autres villages, ce qui explique des revenus hévéa par exploitation supérieurs à ceux de Muara Buat et Rantau Pandan.

A Sukadamai, la plupart des plantations sont encore immatures. Deux paysans exploitent des plantations clonales, mais sur des surfaces productives très réduites. Ainsi, les revenus générés par les ventes de caoutchouc sont à peine supérieurs à ceux des paysans de la zone de piedmont (qui possèdent des plantations peu productives, mais plus étendues), et même inférieurs à ceux de Sepunggur. Cette situation changera radicalement d'ici 3 ou 4 ans, lorsque toutes les parcelles seront productives. C'est une situation intermédiaire entre celle de Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan d'une part (situation traditionnelle), et celle de Saptamulia d'autre part (situation améliorée).

La différence entre la valeur de la production et le revenu net traduit l'importance des intrants : on note que celle-ci est très faible en agroforêt (8 à 18 000 Rp/ha/an) et nettement plus élevée en monoculture (135 à 178 000 Rp/ha/an). L'investissement en intrants dans les plantations clonales est toutefois largement remboursé par le revenu généré.

■ **CONCLUSIONS**

On distingue clairement dans notre échantillon trois types de situations :

1. Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan : système agroforestier bloqué en productivité, avec des revenus suffisants jusqu'à ce jour mais insuffisants devant les autres opportunités possibles, mettant en évidence la nécessité d'un changement technique pour augmenter la productivité.
2. Saptamulia : système amélioré et optimisé. Par rapport aux villages précédents, le revenu est multiplié par 2,5 pour la même quantité de travail en période mature. Ceci signifie une augmentation équivalente de la productivité du travail, pouvant encore être améliorée de

³⁶ NB : Pour l'hévéaculture comme pour les autres systèmes de culture considérés ensuite, les frais fixes sont nuls. Nous calculons donc directement un revenu net de l'exploitation en ôtant de la valeur de la production les coûts intermédiaires (intrants).

30 % par le passage de d/2 en d/3. Cependant, ce système nécessite du capital et du travail investi en période immature, donc non productive (5 ans en moyenne).

3. Sukadamai : système intermédiaire où les plantations clonales sont encore immatures. Cette situation montre la difficulté du passage à la monoculture clonale pendant les 5 années de période immature qui demandent beaucoup d'investissement en travail.

b) Le sawah, système de riziculture irriguée avec canaux et norias

❖ Description du système

Le riz de sawah est principalement cultivé en zone de piedmont. Il s'agit d'un système de rizières irriguées par un réseau de canaux connectés aux ruisseaux de montagnes ou alimentés par des norias réparties le long de la rivière. Le paddy est récolté une fois par an. La production étant le plus souvent insuffisante pour subvenir aux besoins annuels des familles, l'achat de riz supplémentaire est généralement financé par les ventes de caoutchouc.

Beaucoup de paysans de Rantau Pandan cultivent des variétés améliorées (fournies par le programme Bimas), mais n'utilisent aucun intrant, ce qui traduit une adaptation seulement partielle du paquet technologique. Il semble que ces paysans n'utilisent pas d'engrais pensant que l'augmentation de production due à la variété améliorée suffit. En fait, la variété seule sans les engrais ne produit généralement pas plus qu'une variété locale. Elle possède toutefois l'avantage d'avoir un cycle plus court que les variétés locales.

A Muara Buat, les semences de riz sont quasi-exclusivement locales (sauf pour le chef de village qui cultive une variété améliorée). Contrairement à leurs voisins de Rantau Pandan, ces paysans utilisent presque tous des engrais (5 sur les 7 interrogés), comportement traduisant certainement une plus forte importance de la riziculture. Bien qu'ils n'aient pas de variété améliorée (le Bimas n'a pas été mis en œuvre à Muara Buat), ils cherchent à augmenter la productivité de leurs sawah en les fertilisant. On note une certaine volonté d'intensification de la part de cette population mais qui semble limitée par le manque de variétés améliorées. On peut enfin s'interroger sur l'opportunité d'utiliser des engrais sur des variétés locales qui n'ont peut-être pas le potentiel pour exprimer l'utilisation de fertilisation.

Globalement, les variétés améliorées sont plus productives mais nécessitent un investissement plus important en capital et travail.

Un système de riziculture inondée, aussi appelé sawah, existe parfois sur les terrains marécageux de Rimbo Bujang, mais aucun des paysans interrogés n'a cultivé de riz de cette façon cette année.

❖ Rendement

	Type de semences	Nombre de paysans	Rendement (kg/ha/an)
Muara Buat	<i>Variétés locales</i>	6	1118
	<i>Variétés améliorées</i>	1	1800
Rantau Pandan	<i>Variétés locales</i>	1	480
	<i>Variétés améliorées</i>	4	1565

Rendement en sawah, moyenne par type de semences (tous villages) :

- Variétés locales : **1027** kg/ha/an

- Variétés améliorées : **1612** kg/ha/an

Les analyses de rémunération de la terre et du travail dans les différents cas de figure ont été présentées lors de l'étude des facteurs de travail. Elles démontrent clairement la supériorité de l'utilisation de semences améliorées dans une optique de maximisation de la productivité de la terre comme du travail.

❖ Revenus par exploitation

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Production moyenne de paddy kg/an	0	1085	1132	0	0
Valeur de la production (.000 Rp/an)	0	782	815	0	0
Revenu net (.000 Rp/an)	0	730	803	0	0

La différence entre valeur de la production et revenu net est due aux intrants utilisés. A Rantau Pandan, ceux-ci se limitent à l'achat de semences, tandis qu'à Muara Buat, il faut aussi considérer les engrais employés par la plupart des paysans (environ 40 000 Rp/an). Dans ces deux villages, les semences de riz sont parfois achetées, mais aussi souvent données par un autre paysan dans un cadre d'entraide communautaire: le bénéficiaire reçoit gratuitement ces semences mais sera tenu de rendre la même quantité au prêteur après récolte.

c) Le ladang : cultures pluviales après brûlis

❖ Description du système

La culture de riz en ladang dure généralement 1 an ou 2 après abattis-brûlis. Au-delà, un fort enherbement et une baisse de fertilité du sol empêchent de poursuivre la culture. Il s'agit d'un système très extensif de riziculture, avec utilisation de la « rente forêt » (Ruf, 1992), pas d'intrants, et peu de travail investi, ceci afin de limiter au maximum les risques naturellement forts : prédateurs, faible potentiel des variétés locales, pluies erratiques, enherbement...

Seuls 7 paysans de notre échantillon ont cultivé du riz pluvial cette année. Ils mettent en culture en moyenne 1,2 ha de ladang par exploitation. Un seul paysan avait cultivé une variété de riz améliorée, mais sa récolte a été perdue à cause de la sécheresse. Les 6 autres cultivent des variétés locales et n'utilisent aucun engrais, herbicide ni pesticide.

❖ Rendement	moyenne de 735 kg/ha/an
❖ Production moyenne de paddy par exploitation	938 kg/an
❖ Revenu net moyen par exploitation	675 000 Rp/an

Sachant que seuls 5 paysans ont pu récolter leur paddy, il est impossible de raisonner en terme de moyennes par village. Cependant, il semble que le rendement soit supérieur en piedmont (965 kg paddy/ha, moyenne sur 3 paysans) qu'en pénégplaine (390 kg/ha, moyenne sur 2 paysans). Cette différence s'explique à la fois par une fertilité naturelle des sols supérieure en piedmont et par la différence de précipitations entre les deux zones : la riziculture en ladang n'étant jamais irriguée, la production dépend étroitement des précipitations naturelles, qui sont toujours plus abondantes en piedmont. En pénégplaine, il existe à la fois un risque climatique et une faible fertilité des sols, ce qui explique la stratégie des paysans de ces régions de donner la priorité aux cultures pérennes.

▪ CONCLUSIONS

Historiquement centrée sur la culture itinérante du riz après défriche et brûlis sur forêt primaire ou secondaire, l'introduction de l'hévéa au début du siècle a très progressivement modifié les stratégies paysannes. L'intégration réussie de l'hévéa dans les systèmes de production locaux, les risques importants de la culture pluviale et les revenus dégagés du caoutchouc ont permis cette « révolution douce ». En 1997, ces revenus constituent pour la majorité des paysans entre 70 et 100 % de leurs revenus agricoles et plus de 50 % du revenu total de l'exploitation.

Cependant, une évolution de ces systèmes apparaît nécessaire et les revenus produits par la monoculture clonale (similaire à ceux issus du palmier à huile) montrent que l'adoption des clones multiplient par 2,5 revenu et productivité du travail, avec cependant trois contraintes majeures : besoin en capital, en technicité et en travail pendant la période immature. Les RAS sont des systèmes permettant de limiter ces deux contraintes que sont capital et travail investi en période immature.

d) autres productions agricoles

❖ Cannelle

Encouragés par le développement des plantations de cannelle *cassiavera*³⁷ dans les montagnes voisines du Kerinci (Werner, 1997) qui ont créé une nouvelle opportunité de marché, de nombreux paysans de la zone de piedmont ont récemment opté pour cette culture, dont 10 dans notre échantillon. Les canneliers sont abattus à partir de la 7^e année et l'écorce est prélevée sur les troncs et tiges principales. A Muara Buat et Rantau Pandan, la plupart de ces plantations sont encore immatures et seul un paysan a déjà vendu une partie de sa production (30 kg d'écorce à 2000 Rp/kg). La cannelle, qui nécessite des précipitations abondantes et un terrain fertile, est une culture adéquate dans ces zones d'origine volcanique

³⁷ La *cassiavera* (*Cinnamomum burmanii*) appartient à la même famille que la cannelle (*Cinnamomum zeylanicum*) originaire du Sri Lanka. L'usage de ces deux espèces est similaire, différant uniquement par la composition chimique des huiles contenues dans l'écorce.

de moyenne altitude (entre 100 et 500 m). De plus, c'est une culture peu sensible aux déprédateurs, exigeant relativement peu d'entretien et de faibles investissements, par rapport à l'utilisation des clones en hévéaculture par exemple. Le coût d'un plant de 8 à 12 mois était de 100 Rp en 1994 (Werner, 1995) et beaucoup de paysans collectent directement des pieds sauvages.

Le climat plus sec et les sols lessivés des zones de pénéplaines sont moins propices à cette culture. Deux stratégies différentes apparaissent : d'une part la stratégie « extensive » des paysans de Sepunggur, pour qui l'hévéaculture génère suffisamment de revenus et qui ne voient pas l'intérêt de se lancer dans une culture rendue risquée par des conditions naturelles défavorables ; d'autre part la stratégie « intensive » des transmigrants qui, pour compenser le manque de terre, profitent des opportunités de marché. A Saptamulia, avec un prix de 2500 à 2700 Rp/kg d'écorce de cannelle, la production d'un hectare a ainsi rapporté à l'un des paysans enquêtés 2 millions de Rp. La principale contrainte de ce système réside dans la longue période immature (7-8 ans) et l'irrégularité des revenus, mais ce peut être un excellent complément à un système de culture à revenu plus régulier tel l'hévéa.

❖ *café/cacao*

Ces espèces ne sont pratiquement jamais cultivées en monoculture, mais mélangées dans les *belukar* ou avec d'autres arbres fruitiers dans les jardins de case (*pekarangan*). Trois paysans locaux ont vendu une récolte de café provenant de leur *belukar* (50 à 80 kg chacun à environ 3000 Rp/kg) et un migrant a vendu 45 kg de cacao (1800 Rp/kg), cultivé dans son *pekarangan*. On peut considérer ces productions comme des sources de revenus occasionnelles complémentaires. Pour le café, une partie de la production est souvent autoconsommée.

❖ *Fruits*

La production fruitière provient le plus souvent des agroforêts à hévéas, des *belukar*, ou des *pekarangan*. L'essentiel de cette production est autoconsommée, une partie est parfois vendue. Les fruits les plus souvent commercialisés sont le durian (1000 à 2000 Rp/fruit), le jengkol (vendu par sacs de 10 ou 20 kg) et la noix de coco (400 Rp/fruit). Le marché des fruits est encore peu développé dans la province de Jambi mais il existe une dynamique certaine dans d'autres provinces. A Jambi, la faible importance de la population urbaine limite à moyen terme les perspectives de marché.

❖ *Palmier à huile*

Les 6 plantations de palmier à huile des paysans enquêtés sont encore immatures et aucune production n'a été vendue jusqu'à présent.

III-A-3. Bilan de l'exploitation

a) Revenus agricoles de l'exploitation

Les revenus agricoles totaux de chaque exploitation sont estimés en sommant tous les revenus nets agricoles calculés précédemment. Les moyennes par village sont les suivantes :

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Revenu net agricole de l'exploitation (.000 Rp/an)	3321	2285	1704	688	8271

- La plupart des paysans enquêtés à Rantau Pandan ont des activités principales hors du secteur agricoles générant l'essentiel de leurs revenus. Les activités agricoles sont plutôt perçues comme un complément de revenu que comme une activité prioritaire et n'ont qu'une importance moyenne dans le bilan de l'exploitation. A l'opposé, les paysans de Sepunggur accordent presque toujours la priorité aux activités agricoles qui génèrent l'essentiel de leurs revenus et les revenus agricoles par exploitation sont doubles de ceux de Rantau Pandan.
- A Sukadamai, les transmigrants se trouvent dans une situation intermédiaire de transition vers la monoculture. La plupart des plantations étant encore improductives, les revenus agricoles par exploitation sont très faibles, environ la moitié de ceux de Rantau Pandan. Cette situation difficile est typique de la transmigration et explique les activités de métayage hors exploitation.
- Les revenus agricoles sont multipliés par 2,5 entre Sepunggur et Saptamulia, grâce à l'adoption des clones.

b) Revenus générés par les activités non agricoles ou le métayage

❖ *Métayage*

- Système de culture hévéa : la production est généralement partagée entre le seigneur et le propriétaire du champ selon un système de trois parts (*bagi 3*)³⁸. Dans les villages de Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan, le seigneur reçoit 2/3 de la production et le propriétaire 1/3. En zone de transmigration, où seules des plantations clonales sont ainsi exploitées, ce ratio est inversé : deux parts pour le propriétaire, qui cependant paye pour tous les intrants, et une part pour le seigneur.

³⁸ Le système de partage varie parfois du *bagi 3* (2/3-1/3) au *bagi 2* (1/2-1/2) selon le cours du caoutchouc.

A partir des revenus générés par un hectare d'hévéaculture (calculés au chap. III.A.1), nous avons établi pour chaque village les revenus respectifs du seigneur et du propriétaire dans le cas d'une production ainsi partagée.

Ces valeurs sont présentées dans le tableau suivant.

	Valeur de la production (.000 Rp/ha/an)	Prix des intrants (.000 Rp/ha/an)	<i>Part revenant au seigneur</i>	Revenu net du seigneur	Revenu net du propriétaire
Sepunggur	1496	16	2/3	996	483
Muara Buat	932	8	2/3	621	303
Rantau Pandan	1164	18	2/3	775	370
Rimbo Bujang (plantation clonale)	3099	162	1/3	1023	1904

- Le revenu du seigneur est presque identique à Rimbo Bujang et à Sepunggur, pour une moindre quantité de travail à Rimbo Bujang (le travail de saignée est facilité par le système de monoculture). Ceci montre clairement l'intérêt d'un métayer à exploiter une plantation de type clonal. A Muara Buat, la plus faible productivité des agroforêts explique encore la différence de revenus par rapport à Sepunggur.
- Dans ce système de métayage, l'intérêt de la plantation clonale est surtout très net pour le propriétaire. A Rimbo Bujang, malgré le coût des intrants (en moyenne 162 000 Rp/ha/an), il reçoit les 2/3 d'une production 2 à 3 fois plus importante qu'en agroforêt, c'est-à-dire un revenu 4 à 6 fois plus élevé. Ceci explique la volonté d'extension des superficies par les exploitations, rendue possible par la présence d'un réservoir de main d'œuvre à Java et par les hauts revenus dégagés, y compris avec l'emploi de main œuvre extérieure (métayage).
- Travaux agricoles rémunérés hors exploitation : c'est le cas de la plupart des jeunes transmigrants de Sukadamai dont les plantations d'hévéa sont encore immatures et dont les revenus proviennent de diverses activités agricoles dans d'autres exploitations (plantations, sarclages, récoltes...). Ils sont en moyenne rémunérés 5000 Rp/jour pour ce type de travaux.

❖ *Activités non agricoles de l'exploitation*

Activités commerciales

- Vente de matériel végétal : deux paysans de Rimbo Bujang font le commerce de stumps greffés d'hévéa : ils achètent des stumps greffés non débourrés à environ 300 Rp/plant et les revendent au stade 2-3 étages, à environ 1000 Rp/plant en polybags. Sachant qu'un polybag coûte 100 Rp, le revenu dégage par plant est de 600 Rp en moyenne.
- Vente de caoutchouc : deux paysans de Muara Buat et Rantau Pandan achètent le caoutchouc aux autres paysans du village et le revendent à d'autres intermédiaires à Muara Bungo³⁹, avec un bénéfice d'environ 100 à 150 Rp/kg.

³⁹ La filière est parfaitement bien organisée en réseaux de traders appartenant chacun aux différents

- Pêche et vente de poisson : la pêche en rivière, bien que très aléatoire selon la saison, offre à quelques paysans une source supplémentaire de revenus.
- Commerce divers : l'un des paysans SRAP de Rantau Pandan touche l'essentiel de ses revenus de ses activités commerciales (vente de caoutchouc et épicerie), activités générant un revenu net mensuel d'environ 1 million de roupies. Parmi les paysans interrogés, six possèdent près de leur habitation un *warung*, petite échoppe (nourriture, cigarettes et produits de première nécessité). Ces activités complémentaires peuvent s'avérer importantes quoique nécessitant généralement la présence d'une personne à temps plein.

- **Employés gouvernementaux :**

L'échantillon des paysans interrogés inclut six professeurs et deux directeurs d'école, ainsi qu'un militaire et un policier. Pour les dix exploitations concernées (dont 8 sont à Rantau Pandan), le salaire du chef de famille est en moyenne de 400 000 Rp/mois et génère toujours des revenus supérieur à ceux générés par les activités agricoles. Il est clair que dans le cas de Muara Buat et Rantau Pandan, l'échantillon de base des paysans SRAP est biaisé. Les paysans qui ont pris le risque de développer des RAS étaient ceux qui disposaient d'un capital suffisant, en partie pour payer la main œuvre.

- **Autres activités**

Sont également présents dans notre échantillon un chef de village (*kepala desa*) à Muara Buat, un chef traditionnel coutumier (*kepala adat*) à Sepunggur et deux chefs de groupes paysans (*kepala kelompok*) à Sukadamai qui servent notamment d'intermédiaires entre les officiels du TCSDP et les autres paysans. Ce type d'activité n'est généralement pas ou peu rémunéré, mais confère à ces personnes un statut social valorisant vis-à-vis des autres paysans de la communauté.

❖ *Activités non agricoles ou métayage : revenus moyens par village*

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Paysans possédant des revenus non agricoles ou de métayage	10/29	5/9	12/13	9/10	3/7
Type de travail	Coupe de bois Commerce (pêche, <i>warung</i>)	Coupe de bois Fonctionnaire Commerce	Fonctionnaires (9 sur 12) Commerce	Travaux agricoles temporaires	Commerce (<i>warung</i> , vente de plants)
Revenu annuel moyen du aux activités non agricoles ou métayage par exploitation (.000 Rp)	2712	4224	5369	1101	3640

Les revenus générés par des activités non agricoles ou hors-exploitation sont relativement peu importants à Sepunggur et à Sukadamai :

- A Sepunggur, les deux tiers des paysans n'ont pas d'autres revenus que ceux des activités agricoles. Pour la plupart, les revenus générés par les ventes de caoutchouc sont suffisants.

usinières de la province (5 usines), voire de province voisine ; une partie du caoutchouc produit à Jambi est revendue à Sumatra Ouest et même quelquefois jusqu'à Sumatra Nord en fonction des prix.

- A Sukadamai, en revanche, tous les paysans sauf un ont des activités hors-exploitation, mais il s'agit de travaux de métayage faiblement rémunérés. Leurs propres plantations sont encore immatures et ne génèrent aucun revenu.

Les revenus non agricoles sont très importants à Rantau Pandan, non seulement car ils concernent 92 % des exploitations enquêtées mais aussi car le revenu non agricole moyen par exploitation est élevé pour ces commerçants et fonctionnaires.

A Rantau Pandan, on note tout de suite que l'échantillon est biaisé et non représentatif de l'ensemble de la population. En effet, alors que la population de ce village est essentiellement agricole, presque tous les paysans de notre échantillon ont une activité principale hors du secteur agricole. Cet échantillon reste tout de même intéressant à comparer avec les paysans de cette zone ayant l'agriculture pour activité principale (ceux de Muara Buat par exemple) : deux populations dans un environnement naturel similaire, mais l'une principalement paysanne et l'autre travaillant hors du secteur agricole, bien qu'investissant dans des plantations.

c) Revenu annuel total de l'exploitation

Nous considérons ici l'ensemble des revenus de l'exploitation, générés à la fois par les activités agricoles et non agricoles, dans et hors exploitation.

Nous distinguons dans le tableau suivant le cas des exploitations dont tous les revenus sont dus aux activités agricoles de l'exploitation (*type A*) de celles possédant également des revenus non agricoles ou de métayage (*type B*).

	Type	nombre de paysans	Revenus agricoles de l'exploitation (.000 Rp/an)	Part du revenu total	Revenus dus aux activités non agricoles ou de métayage (.000 Rp/an)	Part du revenu total	Revenu total des exploitations (.000 Rp/an)
Sepunggur	A	19	3 546	100 %	0		3 546
	B	10	2 938	52,0 %	2712	48,0 %	5 650
Muara Buat	A	4	3 184	100 %	0		3 184
	B	5	1 745	29,2 %	4224	70,8 %	5 969
Rantau Pandan	A	1	979	100 %	0		979
	B	12	1 764	24,7 %	5369	75,3 %	7 133
Sukadamai	A	1	1 660	100 %	0		1 660
	B	9	366	24,9 %	1101	75,1 %	1 467
Saptamulia	A	4	6 954	100 %	0		6 954
	B	3	10 026	73,4 %	3640	26,6 %	13 666

Revenu total moyen par village

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Sukadamai	Saptamulia
Revenu total moyen des exploitations (.000 Rp/an)	4325	4925	6660 <i>échantillon non</i>	1679	9831

			<i>représentatif</i>		
--	--	--	----------------------	--	--

Bien qu'un système d'impôt sur le foncier existe théoriquement, les paysans de ces village n'en payent généralement pas. Le revenu calculé précédemment correspond donc au revenu net de l'exploitation, disponible pour payer toutes les dépenses de la famille au cours de l'année.

Le revenu net annuel des transmigrants de Saptamulia est double de celui des paysans locaux traditionnels. Ceux-ci ont pourtant accès à plusieurs ressources (terre, belukar, bois et fruits) qui sont limitées pour les transmigrants dont la cherté de vie est certainement plus importante. L'intérêt de l'adoption des clones est évident avec cependant la nécessité d'adapter le systèmes de culture aux pratiques paysannes locales, hypothèse de base dans l'identification des systèmes RAS.

▪ CONCLUSION

Les transmigrants javanais se trouvent dans une situation totalement nouvelle avec de nouveaux systèmes de culture (monoculture hévéa) qui ne posent pas de problème d'intégration mais de technicité. L'expérience montre que les transmigrants ont parfaitement su maîtriser le système et même le faire évoluer dans d'autres provinces (Levang, 1990). Le cas des paysans locaux est différent car ils possèdent déjà des systèmes de culture où les facteurs de production ont été repartis en fonction de leurs stratégies, généralement extensives. L'introduction de matériel végétal améliore hévéa modifie cette répartition : moins de terre, plus de travail (en période immature) et nécessité de mobiliser du capital. Cependant, si cette intensification est souhaitée par l'immense majorité de petits planteurs, elle reste difficile pour beaucoup d'entre eux. Le système intermédiaire en intrants et en capital investi, conservant des pratiques agroforestières, peut permettre de surmonter partiellement ces contraintes, du moins de les minimiser à des niveaux acceptables pour le planteur.

d) Estimation du capital accumulé

Le niveau de capitalisation de chaque exploitation peut être estimé par la valeur des terres et du capital immobilisé (cheptel, outillage et maison). La valeur totale des terres est calculée d'après les prix moyens enregistrés au niveau des ventes de terres par type de système de culture et par village. Ces prix sont présentés dans le tableau ci-contre. Ils sont représentatifs des zones enquêtées mais pas forcément de la province en général. Ils constituent seulement des éléments de base pour une comparaison entre situation agraire . En effet, le marché des terres est encore trop restreint pour avoir une estimation totalement fiable du marché, qui de toute façon est en pleine évolution.

Dans le cas particulier des transmigrants de Sukadamai qui suivent le programme TCSDP, le niveau réel de capitalisation de l'exploitation tient compte du crédit contracté. Celui-ci, généralement remboursé entre la 5^e et la 13^e année après plantation, s'élève en moyenne à 1,2 millions de roupies pour ces paysans par hectare dans le cadre du TCSDP, avec des taux de 21 % par an sur 7 ans. Les prix des terres résultent soit des enquêtes effectuées, soit de discussions informelles avec des paysans locaux.

Le capital accumulé sous forme de terres, cheptel, outils et bâtiments est présenté par village dans le tableau suivant (en milliers de Rp) :

Moyennes par exploitation	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan <i>non représentatif</i>	Sukadamai	Saptamulia
Valeur moyenne des terres	3701	2052	4391	12305	35131
Valeur moyenne des animaux	626	125	1054	487	551
Valeur moyenne des outils	280	198	171	62	141
Valeur moyenne de la maison	3309	5262	12193	2461	9429
Capital calculé	7916	7637	17809	14115	45252

Ces échantillons sont relativement homogènes par village, hormis deux paysans que nous avons décidé d'éliminer pour le calcul de ces moyennes car ils avaient un niveau de capitalisation nettement supérieur aux autres paysans de leur village :

- un paysan à Sepunggur, possédant un capital estimé à 43 millions Rp. L'importance de son capital s'explique notamment par les terres qu'il possède (20 ha d'agroforêt à hévéas) et sa maison (25 millions Rp)
- un paysan de Rantau Pandan, riche commerçant, qu'on ne peut pas vraiment considérer comme exploitant agricole puisqu'il ne travaille pas lui-même dans ses plantations. Son capital calculé s'élève à environ 114 millions Rp, notamment grâce à une importante capitalisation immobilière (5 maisons) et un cheptel de valeur (dont 8 buffles).

Le niveau de capitalisation des paysans de Sepunggur et Muara Buat est dans l'ensemble relativement faible (entre 7 et 8 millions Rp). Celui des paysans de Rantau Pandan est particulièrement élevé dans notre échantillon, mais du fait de sa non représentativité, il n'est pas utilisable comme tel : on peut raisonnablement supposer que pour l'ensemble de la population il est équivalent à ceux des précédents villages (Sepunggur et Muara Buat).

En transmigration, le niveau de capitalisation est nettement augmenté par la présence de plantations clonales dont la valeur est estimée à 8 millions de Rp/ha (crédit non remboursé et 12 millions Rp crédit remboursé). Bien que ces plantations de Sukadamai constituent un capital important, elles sont encore sous crédit et il ne s'agit donc pas d'un capital directement disponible pour les paysans, d'autant que le titre de propriété n'est effectivement remis à son propriétaire qu'après remboursement effectif du crédit. Il est néanmoins possible d'acheter une terre dont le crédit n'a pas encore été remboursé, la responsabilité du crédit passant alors de l'ancien au nouveau propriétaire.

Le capital hors plantations est extrêmement limité, hormis la maison principale d'habitation. La valeur de la maison à Saptamulia exprime clairement la stratégie d'amélioration des conditions d'habitat des transmigrants, permise par la création de capital due aux plantations clonales.

La faiblesse du cheptel en tant que moyen de capitalisation montre aussi clairement le manque de terres disponibles pour élever des animaux, en particulier des bovins, qui constitue généralement la forme la plus classique de capitalisation des transmigrants javanais.

III-A-4. Contraintes et opportunités

Les deux principales contraintes rencontrées par les paysans de la zone d'étude sont clairement :

1. le manque de terre, en particulier en zone de transmigration,
2. le manque de capital pour la plupart des paysans de Sepunggur, Muara Buat et Sukadamai.

Pour faire face au manque de terre, les transmigrants ont adopté une stratégie d'intensification basée sur l'utilisation de clones et d'intrants (engrais, herbicides et pesticides). Cette stratégie leur permet d'augmenter productivité de la terre et du travail et de compenser la pénurie de foncier.

Les paysans disposant de capital restreint à Sepunggur et Muara Buat ont quant à eux opté pour une stratégie différente : ils conservent généralement des systèmes extensifs mais diversifient leurs productions, soit en combinant plusieurs systèmes de culture (sawah, hévéaculture et cannelle en piedmont par exemple) soit grâce à la composition même des agroforêts à hévéas qui permettent de profiter de produits variés en plus du caoutchouc (bois, fruits, résines, autres produits forestiers non ligneux...)

On peut cependant se demander si le capital est vraiment une contrainte en comparant le coût d'investissement dans un système de type RAS (500 000 Rp /ha pour RAS 1 par exemple) et les revenus moyens des familles (4 à 5 millions /an).

En fait, techniquement, la majorité des paysans, y compris ceux ne possédant que des agroforêts à hévéa traditionnelles, pourraient investir dans ce type de système sans avoir recours à des sources de crédit extérieur. Leur capacité de financement est faible mais apparemment suffisante. Cependant, leurs stratégies actuelles restent orientées vers l'extensif tant que la terre reste disponible, mais cela est de moins en moins le cas, et tant qu'un niveau minimum de bien être n'est pas atteint, en particulier au niveau de l'habitation, de la scolarisation des enfants, du transport (petite moto ou bicyclette) et de la santé. Ce niveau minimum, créant de nouveaux besoins, augmente d'autant plus que d'autres opportunités (travail extérieur, nouvelles cultures) permettent de générer des revenus autorisant un accès rapide à ces nouveaux besoins.

Diverses opportunités leur permettant également de faire face à ces contraintes se présentent à eux :

- Les projets de développement (NES, TCSDP, SRAP) fournissant gratuitement ou à crédit les plants clonaux et intrants nécessaires. Ils donnent à des paysans manquant de moyens techniques ou financiers pour investir eux-mêmes la chance de profiter de plantations à haut potentiel de production.
- La présence de nombreuses plantations clonales privées ou d'état dans la zone, permettant aux paysans de profiter d'information sur la culture de clones et de se procurer gratuitement des seedlings clonaux, ce qui constitue une première étape dans le processus d'adoption de matériel végétal amélioré
- Les opportunités de travail hors exploitation (activités non agricoles ou de métayage) qui génèrent une part non négligeable du revenu total de nombreuses exploitations.
- Le développement de nouvelles cultures : cannelle en zone de piedmont et palmier à huile

en pénéglaïne. La cannelle est une culture qui rapporte bien tout en nécessitant peu d'entretien, et qui s'intègre donc parfaitement dans le système extensif actuel des villages de piedmont, le système d'implantation étant comparable à celui des agroforêts à hévéa. L'intérêt d'un nombre croissant de paysans pour la culture de palmier à huile s'explique par les revenus générés et surtout par le fait qu'il s'agit d'un système entièrement intégré avec crédit, donc présentant de faibles risques, au niveau des investissements. Toutefois, il persiste chez beaucoup une certaine méfiance face à cette culture qui entraîne une double dépendance du paysan : dépendance vis-à-vis du projet tant que le crédit n'est pas totalement remboursé (même cas de figure que pour les trans migrants de Sukadamaï avec le TCSDP), mais aussi dépendance vis-à-vis de l'acheteur puisque les fruits doivent être traités dans les 12 heures (maximum 24 heures) et donc doivent impérativement être vendus le jour de la récolte, quel que soit le prix proposé par l'acheteur. Après une journée, la récolte aura déjà perdu la moitié de sa valeur initiale.

III-A-5. Définition d'une typologie opérationnelle des agriculteurs

a) Principales tendances par village

Le tableau ci-contre présente les principales caractéristiques agro-écologiques et socio-économiques des cinq villages étudiés.

b) Typologie

Identification des critères de classification :

- ◆ **Facteur travail** : ce facteur est non discriminant, car équivalent entre tous les villages. La seule valeur discriminante possible est le coût d'opportunité du travail (5000 Rp en transmigration, nul à Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan)
- ◆ **Facteur terre** : il n'y a plus d'accès au foncier en zone de transmigration. Dans les autres villages, l'accès à la terre est encore possible, soit par les terres communautaires, soit par les jachères privées.
- ◆ **Facteur capital** : le niveau de capitalisation est élevé à Saptamulia, faible à Sepunggur et Muara Buat, moyen à Sukadamaï mais exclusivement grâce à la valeur des plantations clonales immatures à crédit. Il ne s'agit donc pas de capital disponible pour un quelconque investissement.

Une typologie peut être établie selon l'accès ou non à ces deux facteurs. Lorsque le paysan possède terre et/ou capital, c'est pour lui une sécurité, donc un facteur favorable à d'éventuels changements techniques puisqu'il autorise une certaine prise de risque.

En considérant les différentes combinaisons possibles d'accès ou non à ces deux facteurs, on distinguera les quatre situations suivantes :

1. Accès très limité au capital et à la terre

C'est la situation caractéristique des jeunes trans migrants de Sukadamaï. Récemment installés, ils ont reçu en moyenne 2 ha par exploitation et la saturation foncière en zone de transmigration rend difficile toute extension. Leur capital actuel se limite généralement à

leurs plantations clonales immatures, une maison de construction légère et quelques animaux. La plupart ont de plus contracté un crédit auprès du TCDSP qui les rend entièrement dépendants du projet pendant une douzaine années : le titre de propriété foncière, réquisitionné par le TCDSP lors de l'adhésion du paysan au projet (en 1995 ou 1996 à Sukadamai), ne lui sera rendu qu'après remboursement total de ce crédit (soit vers 2008). Il s'agit d'une situation intermédiaire, montrant la difficulté de la période de transition avant production.

2. Pas d'accès au capital mais accès à la terre

La plupart des paysans de Sepunggur, ainsi que ceux de Muara Buat et Rantau Pandan ayant l'agriculture comme principale activité, ont un faible niveau de capitalisation mais ont un foncier suffisant : ce foncier se compose des terres disponibles pour la communauté près du village (cas de la zone de piedmont), et des terres non cultivées privées (les paysans de Sepunggur disposent en moyenne de 2 ha de *belukar* privé par exploitation). Les paysans de ces zones ont généralement abandonné la riziculture pluviale au profit de cultures commerciales plus rentables (en particulier l'hévéa), le riz pouvant être acheté partout à prix raisonnable. Les revenus agricoles, principalement générés par les ventes de caoutchouc, suffisent aux besoins familiaux mais ne permettent pas l'accumulation de capital. Ce système est donc bloqué dans son expansion. Le système extensif d'hévéaculture en agroforêt a atteint une limite, les revenus générés n'étant pas suffisants pour investir dans l'amélioration du système. C'est pourquoi un nombre croissant de paysans profitent d'opportunités externes, elles aussi en expansion, pour tenter d'améliorer leurs revenus selon diverses stratégies combinant augmentation de la productivité, faibles coûts et optimisation du travail. Ces opportunités sont notamment la plantation de palmier à huile ou de cannelle, les activités non agricoles et le métayage.

3. Accès au capital sans accès à la terre

Cette situation caractérise les transmigrants de Saptamulia. Tous ont depuis quelques années fini de rembourser leur crédit et bénéficient pleinement de la production de plantations clonales à haut rendement. L'augmentation significative de production des plantations clonales, comparées aux agroforêts, compense largement l'utilisation intensive d'intrants pendant la phase immature, générant un revenu annuel net de presque 3 millions Rp/ha/an. L'avantage de l'hévéa par rapport au palmier à huile est qu'il ne nécessite quasiment aucun intrant pendant la période de production (pas de fertilisant et très peu d'herbicides). Ce système génère des revenus suffisants pour acheter eux-mêmes leurs intrants sans crédit et accumuler du capital. Leur principale contrainte est, comme pour tous les paysans de cette zone, le manque de terre disponible. La superficie de l'exploitation est donc utilisée de façon optimale. Cette situation sera vraisemblablement celle des jeunes transmigrants de Sukadamai d'ici une douzaine années, lorsque les crédits TCDSP auront été remboursés.

4. Accès au capital et à la terre

Cette catégorie concerne les paysans « riches » ou les catégories socioprofessionnelles non agricoles (professeurs, employés gouvernementaux...) ayant des activités agricoles par le biais de leurs investissements dans des plantations (équivalent à des propriétaires absenteïstes). C'est le cas de notre échantillon de Rantau Pandan et de quelques paysans de Muara Buat et de Sepunggur, dont l'essentiel des revenus sont actuellement d'origine non agricole. Ces revenus leur ont permis de se constituer un capital important et leur assurent une

sécurité financière certaine. Ceci est un facteur déterminant pour l'adoption potentielle de changements dans les systèmes d'exploitation actuels, tout changement étant avant tout perçu comme une prise de risques. Disposant de la sécurité des revenus non agricoles et de suffisamment de terres de par leurs origines paysannes (accès aux terres du « clan ») ou par achat, ils peuvent investir sans risque majeur dans de nouveaux systèmes : l'échec éventuel de ces tentatives ne remettrait pas en cause les revenus réguliers. Il est à noter que beaucoup de paysans SRAP (sélectionnés avant tout sur la base du volontariat) font partie de cette catégorie de paysans, notamment à Rantau Pandan où notre échantillon n'est absolument pas représentatif. On peut estimer, globalement, que la situation de Rantau Pandan est similaire à celle de Muara Buat. Pour les paysans « classiques », l'adoption des systèmes RAS constitue un changement par rapport aux systèmes traditionnels, donc une prise de risque. Bien que tous les paysans reconnaissent l'avantage des clones, ceux qui ne possédaient pas une telle sécurité n'ont généralement pas osé prendre ce risque.

III-B. ANALYSE DU PROCESSUS D'ADOPTION DES INNOVATIONS EXTERNES PAR LES PETITS PLANTEURS : ANALYSE PAR TYPE D'INNOVATION, CONTRAINTES ET PERSPECTIVES

III-B-1. Matériel de plantation

a) Utilisation et connaissance des clones

Tous les paysans des villages de transmigration possèdent une plantation clonale, la plupart dans le cadre des projets NES ou TCSDP⁴⁰ avec un paquet technologique basé sur la monoculture clonale incluant information et crédit. A Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan, le matériel végétal amélioré est encore très rare en-dehors des clones fournis par le projet SRAP, dans le cadre d'une opération de recherche limitée (35 parcelles). La plupart des paysans sont néanmoins bien informés sur ce sujet, leur principale source de renseignements

⁴⁰ TCSDP, comme le SRDP, s'adressait initialement aux planteurs locaux. A Rimbo Bujang, TCSDP intervient également depuis 1995 dans les zones de transmigration pour faciliter l'accès à des plantations productives à la seconde génération, c'est-à-dire les enfants de trans migrants.

étant les paysans qui possèdent des clones ou qui travaillent comme ouvriers dans les plantations d'état.

De manière générale, on constate que le degré d'information des paysans est directement fonction du degré de disponibilité de matériel végétal amélioré dans les environs, soit par les grandes plantations d'état, soit dans le cadre de projets de développement (NES, TCSDP, SRAP). Actuellement, les paysans interrogés ont tous une connaissance relative des clones, de leurs principaux avantages (productivité), mais rarement des pratiques culturales qu'ils nécessitent et du degré d'investissement nécessaire en terme de travail et d'intrants.

Interrogés sur les avantages des clones comparés aux seedlings locaux, les paysans de nos cinq villages signalent, par ordre d'importance :

- 1- des rendements en caoutchouc doubles à triples (1500-1800 kg/ha/an contre 500 kg/ha/an en agroforêt)
- 2- une entrée en production plus rapide (5 ans contre 8 à 10 ans)
- 3- une croissance plus rapide (en fonction du degré d'investissement en travail)

Ces trois réponses ont été retrouvées de façon systématique dans tous les villages avec une unanimité pour la différence de rendement, citée par tous les paysans comme le principal avantage. Cette caractéristique concerne la période productive des hévéas or aucun paysan de Sepunggur, Muara Buat ou Rantau Pandan ne possède de plantation clonale productive. Pour avoir des éléments de comparaison, ils se réfèrent aux seuls exemples de clones productifs dont ils disposent, c'est-à-dire les plantations monoclonales NES à Rimbo Bujang ou les grandes plantations d'état proches de Muara Bungo. Plus qu'une comparaison entre les rendements de clones ou de seedlings locaux, c'est surtout une comparaison entre les rendements de deux systèmes de culture (monoculture clonale et agroforêt) qu'ils considèrent. La perspective de tripler leur revenu et leur productivité du travail (la main œuvre nécessaire pour saigner une plantation clonale est similaire à celle d'une agroforêt, voire inférieure si le système de saignée est en d/3) est extrêmement motivante pour l'adoption des clones. Le problème de la forte quantité de travail nécessaire en période immature pour la monoculture est cependant un frein certain alors qu'aucun revenu ne vient rémunérer cet investissement de travail.

Les réponses concernant les inconvénients des clones par rapport aux seedlings locaux sont plus hétérogènes selon les villages.

1. Les paysans de Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan évoquent principalement une durée d'exploitation deux fois plus courte des clones (20 ans contre 40 en moyenne en agroforêt). Ici encore, la comparaison ne s'applique pas réellement aux deux types de matériel végétal, mais au mode de conduite de deux systèmes de culture : au-delà de 20 ans, on considère que l'exploitation des plantations clonales n'est plus rentable et qu'il vaut mieux replanter. En réalité, la durée de vie économique d'une plantation clonale est de 30 à 35 ans, mais la surexploitation et/ou de mauvaises techniques de saignée peuvent effectivement réduire le potentiel de production des arbres à 20 ans, voire moins. Aucun calcul économique de ce type n'est fait par les paysans exploitant des agroforêts, qui saignent leurs arbres aussi longtemps qu'ils produisent. Au-delà de 35 ans, la production est généralement limitée entre 100 et 300 kg/ha/an. La productivité du travail dans une

agroforêt âgée est alors très faible et constitue un facteur limitant, voire un motif d'abandon.

2. En zone de transmigration, les principaux inconvénients relevés sont la sensibilité supérieure des clones aux maladies (en particulier la pourriture blanche des racines, *Fomes lignosus*) et sa vulnérabilité au vent (casse ou déracinement). Tous les plants d'hévéa sont également sensibles à la pourriture blanche, il n'existe pas de clone résistant. La qualité de la plantation et le traitement précoce des arbres à l'aide d'un fongicide de type Bayfidan[®] (traitement curatif des sujets atteints et traitement préventif des arbres voisins) permettent de limiter la propagation de la maladie. Les dégâts dus à la casse peuvent être réduits par le choix de variétés clonales appropriées, résistantes au vent (PB 260, RRIC 100). La casse est un problème majeur dans les plantations clonales de Sumatra Nord ; elle est inexistante à Sumatra Sud. Les problèmes posés par la casse diminuent graduellement entre ces deux extrémités de l'île et Jambi, avec des dégâts somme toute limités, se situe probablement à la limite de la zone à problèmes.

Certaines maladies peuvent être déterminantes et avoir une incidence significative sur le rendement, d'où l'importance du choix de clones adaptés et de recommandations clonales régionalisées. Parmi ces maladies, celle causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides* est la plus importante⁴¹, suivie de la « pink disease » (*Corticium salmonicolor*) et de l'oïdium (*Oïdium heveae*).

La seule constante est que, dans chaque village, 30 à 40 % des paysans ne voient aucun inconvénient à l'utilisation de clones par rapport à des seedlings locaux. En effet, si la grande majorité des paysans est consciente de l'intérêt de l'utilisation des clones, en particulier concernant la productivité, ils envisagent souvent difficilement les contraintes liées à cette utilisation, en particulier au niveau du travail. Les projets de développement hévéicoles (NES, TCSDP, opérations DISBUN...) ont largement contribué à la diffusion d'information générale sur la monoculture à base de clones, mais peu d'informations techniques précises sont diffusées, tant par les agences de développement que par les traditionnels fournisseurs d'information que sont les marchands Chinois.

Ce manque d'information précise se rencontre par exemple pour les noms et caractéristiques des clones disponibles. Dans les trois villages hors-transmigration, 78 % des paysans ne font pas la différence entre les variétés et sont même incapables de citer l'une d'elles (sans les paysans SRAP, cette proportion atteint 92 %). Cinq paysans de Sukadamai, bien que possédant une plantation clonale, ne savent pas de quel clone il s'agit et ne différencient pas les variétés clonales les unes des autres. Les transmigrants de Saptamulia sont généralement les mieux informés, tous connaissant au moins deux clones différents.

Les variétés clonales les mieux connues (au moins de nom) sont les suivantes :

- **GT 1** car c'est la principale variété cultivée dans les plantations d'état et distribuée par les projets de développement au niveau national. (14 fois cité par les paysans)

⁴¹ A Kalimantan ouest, le *Colletotrichum* est endémique : les rendements de GT 1 y sont de 1200 kg/ha/an en moyenne (SRDP/TCSDP, communication personnelle) alors que ce même clone produit 1500 à 1700 kg/ha à Sumatra Nord et Sud (baisse de production de l'ordre de 25 %)

- **PB 260** : connue comme une variété à fort rendement, résistante au vent et avec entrée en production rapide. Pour ces raisons, c'est actuellement la variété la plus demandée par les paysans de Saptamulia : comme les clones de PB 260 ne sont pas disponibles chez les fournisseurs de la région, ils s'approvisionnent auprès d'un paysan qui fait à Rimbo Bujang le commerce de stumps achetés à Medan. Le potentiel de production et la croissance des clones PB 260 sont effectivement plus élevés que ceux de GT 1. (10 fois cité)

Plus rarement citées :

AVROS 2037 et PR 261 (5 fois cités), BPM 1 et RRIM 600 (3 fois cités), puis RRIC 100 (2 fois cité) : ces variétés sont parfois fournies en mélange avec le GT 1 dans le cadre des projets de développement. Cependant, lorsque les paysans reçoivent les plants, ils ne savent généralement pas la composition du mélange fourni. Non seulement ils s'y intéressent rarement (l'essentiel étant que ce soient des clones), mais les agents du projet ne savent eux-mêmes pas souvent différencier les variétés distribuées et sont incapables d'informer clairement les paysans. Il s'agit ici d'un problème général à l'ensemble des agents de vulgarisation, très mal informés sur les techniques et le type de matériel végétal.

b) Contraintes à l'adoption de clones

Dans les villages hors-transmigration, l'utilisation de clones est très limitée. Les contraintes majeures pour cette adoption sont de trois ordres :

1. **Contraintes économiques** : le facteur présenté par la plupart des paysans comme l'obstacle majeur à l'utilisation de clones est le manque de capital disponible pour l'achat de plants améliorés et d'intrants. Manque de capital personnel, mais aussi manque de crédit disponible (pas de crédit local, ou bien pratiqué à des taux usuraires par quelques Chinois). Par exemple, le coût d'investissement en clones pour 1 ha (600 plants) est de 210 000 Rp avec des stumps et 600 000 Rp avec des plants en polybags. Si l'on prend le cas d'une exploitation moyenne de Sepunggur, cet investissement sur 1 ha représenterait 6 à 17 % du revenu total annuel, auxquels il faut ajouter les autres intrants (engrais, herbicides...)
2. **Contraintes techniques** : dans les trois villages, les paysans manquent sérieusement d'information sur les pratiques culturales nécessaires pour les clones, en particulier l'entretien. Ceci met en évidence de sévères lacunes dans le réseau de vulgarisation des différentes agences gouvernementales : les agents d'extension du DISBUN, censés informer les paysans sur toutes les questions relatives aux plantations, sont peu ou pas du tout présents dans les villages et leurs moyens sont extrêmement réduits. Le même problème se pose avec les agents du programme de développement villageois (BANDES) : les « cours » de greffage se limitent à quelques conseils théoriques, sans aucune formation pratique, et les jardins à bois mis en place il y a quelques années sont la plupart du temps abandonnés et inutilisables. Il en résulte qu'aucun de ces paysans ne sait greffer et que le seul moyen pour eux d'obtenir des clones est de les acheter.

3. **Contraintes socioculturelles** : les paysans de ces villages exploitent traditionnellement des systèmes agroforestiers extensifs. Beaucoup d'entre eux ne voient pas la nécessité d'innover quand le système traditionnel a fait ses preuves et génère des revenus modestes mais suffisants pour les besoins de la famille. Bien qu'ils soient conscients des avantages des clones en terme de productivité, le seul fait d'innover est avant tout perçu comme un risque, en particulier relativement au capital et au travail investi. Une autre contrainte très lourde est celle de la pression sociale exercée par la société indonésienne où tout changement, y compris technique, est perçu comme une menace à l'« équilibre » général. Une innovation sera massivement adoptée ou ne le sera pas du tout. Ceci explique par exemple l'échec des jardins à bois villageois qui, par manque de formation mais surtout d'organisation, sont restés inutiles alors qu'ils représentent une source possible de matériel végétal à faible coût. Le manque de « structuration sociale » au niveau de la production est ici une contrainte majeure.

Actuellement, seuls 4 paysans sur les 51 enquêtés dans ces trois villages possèdent des clones non fournis par le SRAP : tous disposent de revenus suffisants, essentiellement générés par des activités non agricoles, pour d'une part acheter le matériel végétal et d'autre part leur assurer une sécurité financière autorisant cette prise de risque. Pour trois d'entre eux, le risque est d'autant plus limité qu'ils appartiennent au réseau d'essais SRAP et ont récemment planté leur propres clones. Le manque d'information technique concernant le matériel végétal amélioré n'est plus une contrainte pour eux, puisqu'ils bénéficient de l'information accompagnant les essais SRAP. Certains vont de plus chercher l'information dans les manuels de vulgarisation.

Tous les transmigrants enquêtés possèdent une plantation clonale (productive à Saptamulia, immature à Sukadamai). Sur les 17 paysans interrogés, 15 ont reçu ces plants clonaux grâce aux projets NES et TCSDP, les deux autres les ont achetés par eux-mêmes. Ceux-ci, même s'ils ne profitent pas du crédit, disposent d'un environnement favorable à l'utilisation de clones : monoculture clonale quasi-exclusive dans tout le village, matériel végétal et intrants facilement disponibles, information diffusée par les autres paysans. La seule contrainte pour ces deux paysans est le manque de capital.

c) Une alternative au manque de capital : les seedlings clonaux

Trois paysans ont planté des seedlings clonaux dans un système traditionnel agroforêt. Si le paysan n'a pas les moyens d'acheter des plants clonaux, il peut facilement récolter des graines dans des plantations clonales (plantations privées ou d'état). Le coût est nul si le paysan ramasse lui-même ces semences et reste limité s'il les achète (les graines de GT 1 sont vendues 10 Rp l'unité. Il faut approximativement 2000 graines/ha, soit un coût total de 20 000 Rp/ha). Ceci est une alternative au manque de capital pour tenter d'augmenter la productivité du système : même si le rendement des seedlings clonaux est nettement inférieur à celui des clones, il est supérieur à celui des hévéas locaux (700 kg/ha/an avec des seedlings clonaux, 500 kg/ha/an avec des seedlings locaux, Gouyon 1995) si une sélection sévère a été faite en pépinière. Or, l'expérience montre que les paysans plantent généralement tous leurs

plants et ne font aucune sélection. Il est donc illusoire de pouvoir augmenter de façon significative la productivité par ce biais. On aboutira à la même conclusion pour l'emploi de seedlings polyclonaux de type BLIG (Penot, 1997, à paraître) qui de toute façon ne sont pas disponibles pour encore plusieurs années (la seule source de BLIG est la plantation privée London-Sumatra, située à Sumatra nord, qui a suspendu ses ventes depuis 1995).

III-B-2. Pratiques culturelles

a) Techniques de plantation

Les clones sont toujours plantés en lignes, distantes de 6 m en moyenne. Sur une même ligne, l'écart entre les arbres est généralement de 3 m. Les instructions des projets NES et TCSDP imposent des distances de plantation de 6x3 m, considérées comme un optimum à la fois pour les arbres et la saignée. Un trou de plantation de 30 à 40 cm de côté et de profondeur est réalisé pour les clones.

La plantation traditionnelle en agroforêt se fait directement à l'aide du bâton à fouir, sans creuser de trou préalable, et initialement selon cheminement du planteur (non aligné). On note à Sepunggur une évolution de cette technique depuis une dizaine d'années : l'adoption de la plantation en lignes avec des seedlings locaux (6 paysans à Sepunggur). Ce type de plantation facilitera le travail du paysan, à la fois pour l'entretien et pour la saignée future. C'est pour lui un moyen d'augmenter la productivité de son travail avec du matériel végétal local traditionnel.

b) Protection

Dans les villages de non transmigrants, les trois paysans possédant une plantation clonale l'ont entourée d'une solide clôture de bois. Cette protection est indispensable pour limiter les dégâts causés aux jeunes plants par les cochons sauvages et les cerfs. Les singes posent aussi de sérieux problèmes, surtout en zone de piedmont, mais seule une surveillance permanente de la plantation permet de limiter leurs dégâts. Les paysans de Rimbo Bujang ne mentionnent pas cette contrainte, probablement car ces animaux ont disparu de la zone en même temps que la forêt.

Avec les plants locaux, aucun paysan ne construit de barrière. Le coût nul des seedlings locaux permet une densité de plantation initiale élevée (700 à 2000 plants/ha). Les plants détruits par les divers prédateurs sont remplacés facilement et gratuitement. Ces remplacements n'ont pas de coût financier et nécessitent peu de travail, inférieur au travail qui serait investi dans la construction d'une barrière. Lorsque le paysan possède des clones, il est plus rentable de construire une barrière que de devoir remplacer les plants détruits (une barrière coûte environ 300 000 Rp soit un coût équivalent à celui de matériel végétal clonal en stumps pour 1 ha). Chaque arbre perdu comprend le coût du plant et des intrants utilisés, ainsi que le travail de plantation et d'entretien déjà investis.

c) Niveau de désherbage, utilisation d'herbicides

- Monoculture clonale : à Rimbo Bujang, l'utilisation d'herbicides est systématique, avec en moyenne 3 ou 4 applications/an sur la ligne. Trois principaux herbicides systémiques sont employés par les paysans (application de 1 à 2 l/ha) : Roundup[®], Polaris[®] et Bimastar[®]. Ces herbicides sont ceux fournis dans les paquets technologiques NES ou TCSDP. Deux paysans de Rantau Pandan possèdent une plantation clonale hors-projets et emploient des herbicides. L'un utilise du Roundup[®] (1 l/ha, 3 fois/an), qui reste l'herbicide le plus fréquemment employé. Le second a innové après s'être documenté en choisissant une combinaison de TouchDown[®], réputé plus efficace contre les mauvaises herbes, et de Paracol[®]. Il applique environ 1,5 l de ce mélange par ha, 4 fois par an.

- Agroforêt : traditionnellement, le désherbage est manuel, à l'aide du *cangkul*, sorte de houe, ou de la machette (*parang*). Le plus souvent, il est quasi inexistant durant les 8-10 ans précédant l'entrée en production. Les rangées sont dégagées à l'ouverture des hévéas pour permettre le passage du saigneur, puis en moyenne 1 ou 2 fois par an. Deux paysans utilisent un herbicide (Roundup[®]) dans un système agroforestier. Ils l'appliquent 1 et 2 fois par an, à raison d'un litre par hectare. Il s'agit de deux migrants spontanés originaires de Java.

Il faut noter que l'emploi d'herbicide systématique à base de glyphosate ne se justifie que contre une forte pression de l'*Imperata cylindrica*, ce qui est le cas en zone de transmigration mais pas dans les zones traditionnelles d'agroforêt à hévéas.

De manière générale, on constate que l'utilisation d'herbicides est liée au facteur ethnique :

- Les trans migrants, tous javanais, font une utilisation intensive d'herbicides (Roundup, Polaris, Bimastar).
- Trois non trans migrants possèdent une plantation clonale hors-projets (un quatrième possède des clones mais ne les a pas encore plantés en champ) : un Malayu, un Minangkabau et un Batak. Le Malayu n'utilise pas d'herbicides, le Minangkabau emploie le Roundup[®] et le Batak combine Touchdown[®] et Paracol[®] (cf. ci-dessus)
- En agroforêt, les deux seuls paysans à utiliser des herbicides sont deux migrants javanais installés à Sepunggur.

On constate que les Malayus sont encore ancrés à leurs systèmes agroforestiers traditionnels qui ont fait leurs preuves, la meilleure gestion des adventices étant bien certainement la réponse de la forêt telle qu'on l'observe en agroforêt ou en RAS 1. Ils ne ressentent apparemment pas le besoin les modifier puisque ces systèmes, bien qu'extensifs, génèrent encore des revenus suffisants pour leurs besoins quotidiens. Contrairement aux paysans locaux, les Javanais, Batak et Minangkabau viennent de provinces où les systèmes de cultures sont intensifs (respectivement Java, Sumatra Nord et Sumatra Ouest) avec une riziculture irriguée très développée, et conservent une volonté très nette de maximiser la productivité de la terre et du travail.

d) Fertilisants chimiques

❖ *Plantations clonales*

A Rimbo Bujang, les doses d'engrais appliquées aux plantations clonales sont celles du paquet technologique des projets. Sur les plantations immatures, les paysans appliquent urée, KCl et TSP en proportion équivalentes : environ 50 kg/ha de chacun de ces engrais, 2 fois par an. Une fois productives, les plantations ne sont généralement plus fertilisées. L'hévéa présente cette particularité très intéressante de ne pas nécessiter de fertilisation pour maintenir une production élevée (à la différence du palmier à huile par exemple) puisque le produit exporté, le caoutchouc, n'est composé que d'eau et de matière carbonée. Les exportations annuelles en azote, phosphore et potassium pour une production de 2000 kg/ha sont de l'ordre de 15 kg/ha, ce qui est négligeable.

A Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan, seuls les trois paysans possédant une plantation clonale hors-projets utilisent des engrais en période immature. Deux d'entre eux appartiennent au réseau SRAP, ont planté de nouveaux clones cette année et appliquent à ces clones les doses d'engrais fixées par le protocole SRAP⁴². Le dernier, qui n'appartient pas au réseau SRAP, applique une fois par an 37 kg/ha d'engrais NPK. Le niveau de capitalisation de ce paysan est relativement faible et il invoque le manque de moyens comme contrainte à l'achat d'engrais : il utilise le NPK parce qu'un ami le lui a donné, mais n'estime pas nécessaire d'investir personnellement dans l'achat d'autres intrants.

Généralement, une fertilisation de sécurité est recommandée pour favoriser la croissance des clones, en particulier une fertilisation phosphatée. Toutefois, les essais menés à Sepunggur et Rantau Pandan par le SRAP ne montrent pas de différence de croissance entre les différents niveaux de fertilisation (Ratna, 1997). Ceci laisse supposer que la fertilisation n'est pas indispensable dans ces zones, et que ce paysan peut effectivement se contenter de faibles doses. Le facteur déterminant sera plutôt le niveau de désherbage appliqué dans la plantation.

❖ *Seedlings locaux*

L'usage de fertilisants est totalement absent en agroforêt à hévéa.

Un paysan de Sepunggur fertilise une plantation de seedlings locaux en monoculture à raison de 20 kg d'urée/ha en période immature. Il ne dispose pas de capital suffisant pour acheter des clones mais tente tout de même d'augmenter le rendement du système en terme de croissance par un désherbage régulier combiné à l'utilisation d'engrais. Comme nous l'avons signalé précédemment, le désherbage est probablement plus important que la fertilisation sur ce type de sol.

e) Cultures associées à l'hévéa

Jusqu'en 1994, les projets de développement hévéicoles interdisaient formellement toute culture associée avec l'hévéa, qu'elle soit pérenne ou annuelle. En 1995, l'importation temporaire de riz menaçait l'autosuffisance alimentaire fièrement acquise dix ans plus tôt et

⁴² les doses d'engrais fixées par le protocole SRAP sont les suivantes :

- 115 g de SP36/pied au moment de la plantation
- 50 g d'urée/pied, 1 fois tous les 3 mois.

qui constitue le fer de lance de la politique agricole indonésienne. Les instructions présidentielles furent alors de promouvoir tout système permettant d'augmenter la production nationale de riz, en particulier dans les zones « alternatives », c'est-à-dire non irriguées : c'est dans ce cadre qu'un grand projet a été lancé pour la création d'1 million ha de rizières dans le centre de Kalimantan, et c'est aussi pour cette raison que les projets hévéicoles sont passés d'une stricte interdiction (NES a Saptamulia) à la promotion de la riziculture en intercalaire (TCSDP à Sukadamai). L'association avec une culture pérenne a toujours été et reste formellement interdite par tous les projets à une exception : le rotin, seule espèce pérenne considérée comme ne perturbant pas la croissance des hévéas. Des essais ont montré (IRRI, 1995) que ceci était faux : le rotin reste intéressant à cultiver en fin de cycle de l'hévéa, mais il n'est pas pensable de le planter avant la 25^e année.

En zone de transmigration, les paysans NES ou TCSDP sont obligés de suivre les instructions officielles tant que le crédit n'est pas remboursé. Par la suite, on constate qu'ils restent fortement influencés par ces instructions puisqu'aucun des paysans de Saptamulia n'a modifié sa plantation par rapport au modèle initial. La situation est différente à Kalimantan Ouest (Courbet, 1997) où les paysans TCSDP plantent des fruitiers et arbres à bois en association avec l'hévéa.

A Rimbo Bujang, tous considèrent qu'une culture intercalaire soit ne poussera pas, soit perturbera la croissance de l'hévéa. Il faut noter que les transmigraants, tous javanais, n'ont ni tradition hévéicole ni référence agroforestière.

Dans les autres villages, le riz et les palawijas sont fréquemment associés à l'hévéa pendant sa période immature. Généralement, l'ombre des hévéas, la faible fertilité des sols et la forte pression des adventices limite les possibilités de culture de riz à la première, voire la seconde année après plantation.

Des espèces pérennes sont traditionnellement associées à l'hévéa dans les systèmes agroforestiers. Bien que la plupart des paysans estiment que les hévéas pousseraient mieux sans ces arbres, ils les conservent pour les produits qu'ils fournissent (fruits, bois, résines...) et dont ils tirent un revenu non négligeable (Penot, 1996).

Selon les paysans interrogés, la compétition entre les différents arbres se fait surtout vis-à-vis de la lumière : pour cette raison, le durian (*Durio zibethinus*) et les espèces à bois, en raison de leur forte taille, sont considérés comme les plus compétitifs avec l'hévéa. A l'opposé, le petai (*Parkia speciosa*, légumineuse), grâce à ses feuilles très fines, est l'espèce pérenne qui le perturberait le moins. Le café est souvent considéré comme la seule espèce fruitière capable de croître et de fructifier sous le couvert des hévéas adultes. La production de café sous fort ombrage ne dépasse toutefois pas 200 à 300 kg/ha. A l'opposé de zones où les pratiques forestières sont très ancrées dans la société (Dayaks, Minangkabau), les Malayus de Jambi ne semblent pas expressément attachés à l'aspect agroforestier de leurs systèmes. Ceci reste cependant à vérifier car il existe souvent une différence notable entre ce que nous déclare un paysan sur son système et la perception réelle qu'il peut en avoir.

f) Plantes de couverture

Dans les plantations en monoculture, aucun paysan n'utilise de plante de couverture, pourtant préconisée dans le paquet technologique NES ou TCSDP. Toutefois, l'emploi

d'espèces légumineuses (*Pueraria phaseolus*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonium spp.*) comme plantes de couverture dans certaines plantations d'état a permis la diffusion d'information à ce sujet. Seuls 30 % des paysans enquêtés ignoraient l'existence de cette pratique. Les autres, interrogés sur les avantages d'une plante de couverture, signalent par ordre d'importance :

1. Le recouvrement du sol par cette culture, donc le contrôle d'autres adventices ;
2. Le rôle fertilisant des espèces utilisées. Le terme d'« engrais vert » (*pupuk hijau*) a plusieurs fois été mentionné ;
3. Le maintien de l'humidité du sol ;
4. Le rôle anti-érosion d'une plante de couverture.

Ces espèces sont difficiles à se procurer dans la région et la qualité des semences est généralement très mauvaise. Pourtant, ce pourrait être une alternative à l'utilisation d'herbicides pour le contrôle de l'interligne. Pour les planteurs, le travail nécessaire, important, et l'absence de produits récoltés limite souvent l'intérêt d'une plante de couverture.

IV. CONCLUSION GENERALE

L'hévéa a été le principal facteur de développement pour les petits planteurs de Sumatra du début du siècle à nos jours, principalement à travers le développement des agroforêts à hévéa, système extensif bien adapté au manque de capital initial des planteurs car il ne nécessite que très peu de travail et d'intrants en période immature (phase d'établissement de la plantation avant production). Aujourd'hui, les différentes opportunités qui se présentent, nouveaux systèmes de culture tels que cannelle, huile de palme et la monoculture d'hévéa, et l'augmentation générale du niveau de vie, avec une demande soutenue des planteurs pour l'accès à certaines innovations externes montrent clairement que la productivité des agroforêts à hévéas est devenue insuffisante. Ces opportunités les incitent à se tourner vers des systèmes plus rémunérateurs.

Dans cette optique, on aurait pu penser que la culture de cannelle, qui s'est rapidement développée dans les montagnes voisines du Kerinci, jouerait un rôle majeur dans la zone de piedmont. Cette culture s'intègre parfaitement dans le système actuel, puisqu'elle demande peu de travail et de très faibles investissements à la plantation et que la terre n'est pas encore un facteur limitant. Etant très comparable au système d'agroforêt à hévéas, en terme de mise en place et de gestion, très extensive, elle ne modifie en rien le rapport d'utilisation des différents facteurs de production. Son principal inconvénient est qu'elle ne génère pas de

revenus réguliers mais de façon intermittente : une fois tous les 7 ou 8 ans, lorsque les canneliers sont abattus. La cannelle apparaît donc comme un système intéressant, mais qui ne peut être que complémentaire de systèmes de cultures apportant des revenus plus réguliers (comme l'hévéa dont les revenus sont hebdomadaires).

Les paysans préfèrent généralement se tourner vers des systèmes de culture avec des degrés d'intensification différents selon les stratégies et l'accès aux ressources et aux innovations extérieures. Trois opportunités se présentent à eux : la monoculture d'hévéa, le palmier à huile et les systèmes RAS développés par le SRAP. Un quatrième système, la culture de l'*Acacia mangium* sous contrat, est également potentiellement possible, comme c'est dans le cas dans certaines provinces voisines (Riau et Sumatra Sud) mais ce point ne sera pas abordé car non encore développé dans notre zone d'étude.

Les 3 systèmes de culture à forte productivité sont les suivants :

- **La monoculture d'hévéa** : c'est le système promu depuis les années 1980 par les grands projets de développement hévéicoles (NES, TCSDP) et le mieux connu de tous les paysans. La principale contrainte du système est qu'il nécessite un investissement important en période immature en clones et intrants, d'où la nécessité d'un crédit, et surtout en travail alors qu'il ne génère encore aucun revenu (pendant les 5 années de la période immature). C'est pourquoi, en l'absence de capital personnel ou de crédit disponible, la plupart des paysans n'ont généralement pas les moyens d'adopter ce système. Les cultures intercalaires pendant les 2 ou 3 premières années constituent très certainement une amélioration sensible du système, en terme d'adoptabilité, car ces cultures permettent de diminuer les besoins en entretien de la plantation (celle-ci bénéficie directement de l'entretien des cultures annuelles intercalaire) et procure un revenu, ou du moins une production autoconsommable (riz, palawijas) pendant cette période critique qu'est la période immature.

On notera que la monoculture actuelle peut tout à fait être adaptée en système agroforestier complexe avec l'intégration d'arbres associés en intercalaire.

- **Le palmier à huile** : il connaît depuis quelques années un essor remarquable avec l'implantation de projets de développement dans de nombreuses provinces d'Indonésie, dont Jambi. C'est un système particulièrement attractif pour les paysans car productif dès la troisième année et entièrement intégré, avec un crédit. A Muara Buat, de nombreux paysans souhaiteraient utiliser les terres communales de culture sur ladang pour planter du palmier à huile. La même tendance s'observe à Rimbo Bujang, où plusieurs paysans envisagent de convertir leurs plantations d'hévéas en plantation de palmier à huile à la fin de la période productive. Dans les autres villages, on ne note pas de volonté particulière de passer de l'hévéaculture au palmier à huile. L'adoption du palmier à huile constitue un changement complet de structure de l'exploitation et matière de gestion des ressources et des type de travaux si cette culture devient la culture principale. Dans ce cas la dépendance accrue du paysan à la structure du projet (privée, ou gouvernementale) peut devenir un frein pour l'adoption pour certaines communautés. En revanche, rien ne s'oppose, en terme de gestion des temps de travaux, à une intégration partielle du palmier à huile en complément des autres systèmes existants, et en particulier les systèmes à hévéa. C'est très certainement la meilleure

solution afin de diversifier les sources de revenus et minimiser les risques de la monoculture au niveau de l'exploitation.

- **Les systèmes RAS** : les différentes populations présentes dans notre zone d'étude sont plus ou moins réceptives à l'adoption ou la modification de systèmes agroforestiers. La plupart des migrants (Javanais, Minangkabau, Batak) sont attachés aux systèmes intensifs, essentiellement basés sur la monoculture. Ils ne connaissent absolument pas les systèmes agroforestiers, ils ne les ont jamais pratiqués et ne manifestent aucun intérêt apparent pour ce type de système. La monoculture d'hévéa leur apparaît comme un système de culture sûr, sans risque et générant un revenu très intéressant. Etant sous l'influence de systèmes de vulgarisation très conservateurs, ils le deviennent par la force des choses.

A l'opposé, les paysans locaux Malayus sont habitués depuis un siècle à exploiter les agroforêts à hévéas, ont développé eux mêmes ces systèmes agroforestiers et sont donc plus susceptibles d'adopter les systèmes RAS qui leur permettent d'avoir accès à des revenus comparables à ceux de la monoculture tous en minimisant les contraintes en capital et en travail, en adoptant des systèmes proches de leurs pratiques actuelles. Enfin, les avantages en terme de préservation de l'environnement (maintien de la « rente forêt », de la fertilité des sols), et de maintien d'une certaine part de biodiversité sont non seulement bénéfiques pour la communauté par la préservation de son potentiel agro-écologique, mais aussi pour le planteur de par la diversification des revenus, et donc la minimisation du risque par rapport à la monoculture

Parmi les systèmes RAS développées : RAS 1 (hévéa + repousse de la forêt) s'adresse aux planteurs dont les stratégies restent de type extensive (quoique l'adoption des RAS représente déjà un pas dans l'intensification en terme de capital et de travail) et RAS 2 s'adresse aux planteurs soucieux de mieux rentabiliser leur investissement travail et la productivité de la terre, surtout si cette dernière est limitante, comme c'est le cas en zone de transmigration.

Les limites des systèmes RAS apparaissent clairement à Muara Buat, représentative des zones de piedmont faiblement peuplée, avec une stratégie encore très extensive : les dégâts animaux liés au manque de surveillance (donc d'investissement en temps de présence sur le champ) ne permettent pas l'établissement avec succès du système RAS 1. Les paysans de ce village sont habitués à des systèmes très extensifs et investissent un minimum de travail dans leurs plantations. Après une enquête menée en 1986 à Muara Buat, P. Levang déplorait déjà un « désœuvrement quasi-généralisé » de la population (communication personnelle, non publiée). Aujourd'hui, la situation n'a guère changé et le travail, ou du moins la stratégie d'utilisation de ce facteur, est clairement le principal facteur limitant dans ce village.

Le RAS 2 (hévéa + arbres associés + culture intercalaire) a globalement été bien adopté par les paysans, avec plus ou moins d'importance accordée aux cultures intercalaires. Le seul échec à signaler en RAS 2 est une parcelle à Sepunggur totalement abandonnée par son propriétaire et aujourd'hui envahie par *Imperata cylindrica*.

RAS 2 est un système relativement intensif qui reste adaptable aux conditions locales. La culture de riz local ayant échoué la première année, l'ensemble des planteurs ont adopté, en accord avec un protocole établi de façon commune avec les chercheurs, une combinaison de

palawijas qui ont permis une croissance remarquable des hévéas et des arbres associés pendant les 2 premières années, les plus critiques pour l'établissement des RAS.

La seule contrainte majeure des RAS 2 reste la gestion des adventices, et en particulier de *Imperata cylindrica*. Si l'*Imperata* c'est pas très importante dans notre échantillon de villages traditionnels, elle peut cependant être une contrainte majeure dans les zones de transmigration ou dans les savanes du même nom. Un investissement supplémentaire en travail (travail du sol nécessaire et rotation avec légumineuses) et en herbicide coûteux (Glyphosate) peut alors rendre moins attractif ce système, et surtout plus risqué.

Pour le RAS 2.5 (hévéa + cannelle), il apparaît la même limite qu'en RAS 1 pour les mêmes zones, en ce qui concerne les dégâts des prédateurs.

Avec deux à trois fois moins d'intrants et de travail, un système RAS permet d'obtenir une production identique à celle d'une monoculture. Travail et capital sont généralement les deux principales contraintes à l'adoption de systèmes intensifs : ceux-ci nécessitent d'investir du travail en période immature, période pendant laquelle la plantation ne génère aucun revenu. Réduire cet investissement en période immature est l'un des avantages des systèmes RAS par rapport à la monoculture. En ce qui concerne le capital, les investissements initiaux en période immature nécessaires à l'établissement des différents systèmes RAS sont de 400 000 Rp pour les RAS 1 et de 1,1 million Rp pour un RAS 2.2, intrants pour les cultures annuelles pendant 3 années compris (Penot, 1996). Si l'on compare ces investissements aux revenus annuels des exploitations à Sepunggur, Muara Buat et Rantau Pandan (en moyenne 4 à 5 millions Rp), on s'aperçoit que les systèmes RAS, en particulier RAS 1 et 2.5, sont apparemment financièrement accessibles pour la plupart des paysans, alors que la monoculture ne l'est pas (2 millions de roupies sur 5 ans), du moins avec le paquet technologique actuellement proposé.

Les changements actuellement observables se font surtout en faveur du palmier à huile. Contrairement aux systèmes RAS, cette culture est entièrement intégrée dans des projets de développement qui incluent crédit et paquet technologique, ce qui la rend très attractive pour la plupart des paysans. En ce qui concerne le développement des RAS, le projet régional de développement de la Banque Mondiale pour la province de Jambi démarre fin 1997 et utilisera les plots RAS actuels comme plots de démonstration. Il est donc vraisemblable que les systèmes RAS se développeront également dans quelques années, lorsque les premiers essais seront productifs et auront « fait leurs preuves » en terme de production. Pour la période critique de croissance en période immature la preuve est déjà faite avec 3 années d'expérimentation en milieu paysan, en conditions réelles. Les avantages de ces systèmes comparés au palmier à huile sont à la fois économiques et agro-écologiques.

L'établissement d'une plantation de palmier à huile sous crédit rend le paysan financièrement dépendant du projet pendant 10 ans et modifie fondamentalement l'intégralité du système agro-écologique actuel. Dans le cas du RAS, au contraire, le paysan n'a aucun crédit à rembourser et profitera pleinement des revenus de sa plantation à partir de la 5^e année, à la condition bien sûr qu'il dispose du capital d'investissement qui reste relativement abordable en comparaison des investissements nécessaires en monoculture d'hévéa ou de palmier à huile. De plus, ce système s'intègre tout-à-fait dans le système actuel, avec conservation des pratiques agroforestières et de leurs avantages environnementaux.

L'évolution future souhaitable des systèmes de production locaux réside très certainement dans leur capacité à intégrer ces nouveaux systèmes de culture pour partie, afin de minimiser les risques et diversifier les productions agricoles. La tradition agroforestière reste importante, car elle reste éprouvée et basée sur ces principes sains de diversification des revenus et de minimisation des risques.

Bibliographie

Barlow C. and Muharminto, 1982. *The rubber smallholder economy*. Bulletin of Indonesian economic studies, vol XVIII, 2, 1982.

Barlow C. and Muharminto, 1982. *Smallholders rubber in South-Sumatra, towards economic improvement*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor, Australian national University. 1982.

Barlow C. and C. Condie, 1986. *Changing economic relationships in south-east asian agriculture, and their implications for small farmers*. Outlook on agriculture, vol 15, n° 4. 1986.

Barlow C., C. Shearing and R. Derienda, 1988. *Alternatives approaches to smallholder rubber development*. Center For Policy and Implementation Studies, Jakarta, 1988.

Barlow C., 1989. *Developments in plantation agriculture and smallholders cash crop production*. Conference on "Indonesia's new order", Australian National University, Canberra, 1989.

BIOTROP, 1985. *Smallholder rubber production and policies*. Proceedings of the International Workshop, Adelaide, Australia. 1985.

Compagnon P., 1986. *Le caoutchouc naturel, biologie, culture, production*. Techniques agricoles et productions tropicales, XXX V

Cotrell A., Undang Fadjar, Sulfoni Arifin, and Western J. 1988. *Socioeconomic factors and the adoption of new technologies : rubber smallholders in Sumatera Selatan*. BPS and Queensland University, 1988.

De Foresta H., 1992. *Complex agroforestry systems and conservation of biological diversity : for a larger use of traditional agroforestry trees as timber in Indonesia, a link between environmental conservation and economic development*. Golden Jubilee issue. Malayan nature journal. Proceedings of the International conference on the conservation of tropical biodiversity.

De Foresta H., 1992. *Botany contribution to the understanding of smallholder rubber plantations in Indonesia : an example from South-Sumatra*. Symposium "Sumatera Lingkungan dan Pembangunan". Bogor, 1992.

De Foresta H., 1995. *Wanatani karet sebagai sarana pelestarian lingkungan. Setengah abad karet Indonesia mengisi kemerdekaan*. GAPKINDO. Jakarta. Indonesia.

De Foresta H. And Michon G., 1995. *The agroforest alternative to Imperata grasslands: when smallholder agriculture and forestry reach sustainability*. To be published in Agroforestry Systems. Bogor, Indonesia.

DGE, 1993. *Statistik karet*. Jakarta, Indonesia: Ministry of Agriculture.

Dijkman MJ., 1951. *Hevea : 30 years of research in the far-east*. University of Miami. Press. 1951.

Dove M., 1983. *Theories of swidden agriculture, and the political economy of ignorance*. Agroforestry Systems, 1, 1983.

Dove M., 1993. *Smallholder rubber and swidden agriculture in Borneo : a sustainable adaptation to the ecology and economy of tropical forest*. Economic botany, 47/2. 1993.

GAPKINDO, 1994. Presentation of ADB.

Garrity D., 1992. *ICRAF Southeast Asia : implementing the vision*. ICRAF, Bogor, 1992.

Gouyon A., 1989. *Agronomic and socio-economic survey on rubber smallholders in south-Sumatra : methodology*. IRCA/CIRAD, BPS, 1988.

Gouyon A., 1989. *Increasing the productivity of rubber smallholders in Indonesia : a study of agro-economic constraints and proposals*. Rubber growers conference, RRIM. Malacca. 1989.

Gouyon A., Nancy C., Anwar C and Negri M. 1989. *Perspectives d'amélioration de la filière caoutchouc naturel en Indonésie : analyse de la filière et comportement des agents*. Séminaire "économie des filières en région chaude", MESRU/CIRAD, Montpellier, 1989.

Gouyon A., 1990. *Potential use and development of selected rubber planting material in Jambi*. RIEC Sembawa for GAPKINDO. Sembawa. 1990. Same studies available for Bengkulu and South-Kalimantan provinces.

Gouyon A., Arifin S. and Nancy C. 1990. *Rubber smallholders in Indonesia : proposed contribution to a country report*. ANRPC workshop on the cost of production of natural rubber in smallholdings. Thaïlande. 1990.

Gouyon A., Nancy C. and Maman Suparman. 1990. *The smallholder demand for planting material and the responses from private nurseries (a case study in South-Sumatra)*. Paper presented at the Lokakarya Nasional Pembibitan Karet, RIEC Sungei Putih. Medan. 1990.

Gouyon A. 1991. *Evaluation of the economic performance of non-project and SRDP smallholder rubber*. IRAC/CIRAD/RIEC Sembawa.

Gouyon A. 1991. *Farming and social changes in South-Sumatra : an historical perspective*. RIEC Sembawa. 1991.

Gouyon A. De Foresta H and Levang P. 1992. *Does "jungle rubber" deserves its name ? an analysis of rubber agroforestry systems in the southeast of Sumatra*. Agroforestry systems.

Gouyon A. 1992. *Economic evaluation of technologies for smallholders : methodology and examples*. IRRDB, annual meetings, Jakarta, 1992.

Gouyon A. 1992. *Follow-up of self-reliant smallholder rubber replanting*. Mission report to RIEC Sembawa. CIRAD. 1992.

Gouyon A. 1993. *Sustainable tree crop development in the tropics : government policy and smallholders changes : a rubber-cocoa comparison*. ICCE seminar, BALI, 1993.

Gouyon A. 1993. *Entre forêt et plantations, imaginer un avenir pour les forêts à hévéa indonésiennes*. Bulletin Arbres, forêts et communautés rurales, 1993.

Gouyon A. 1993. *Understanding the strategies of smallholders for the adoption of technologies : rubber and farming systems in Cotabato, Philippines*. CIRAD, 1993.

Gouyon A. 1993. *Les plaines de Sumatra-Sud : de la forêt aux hévéas*. Revue Tiers-monde, t XXXVI, n° 135, 1993.

Gouyon A. 1993. *De la forêt à hévéas aux usines d'Akron : une production paysanne pour un marché industriel*. Communication au groupe "avenir des zones tropicales humides", Réseau Recherche-Développement. CFD. Paris. 1993.

Gouyon A. 1995. *Paysannerie et hévéaculture : dans les plaines orientales de Sumatra : quel avenir pour les systèmes agroforestiers ?*. Thèse INA-PG. INA-PG, Paris.

ICRAF. 1992. *Alternatives to slash and burn in Indonesia*. Workshop on site selection. Bogor. 1992.

ICRAF. 1995. *Alternatives to slash and burn in Indonesia*. Annual report. Bogor. 1995.

Imbach C., 1995 *Caractérisation de la diversité des systèmes de culture associant hévéas, cultures annuelles et cultures pérennes dans le bassin de Cotabato à Mindanao (Philippines)* - Mémoire de fin d'étude, ESAT.

Levang P., De Foresta H., 1991 *Economic plants of Indonesia : a latin, indonesian, french and english dictionary of 728 species* - ORSTOM & SEAMEO Biotrop.

Levang P., 1992. *Muara Buat, le village au bout de la route*. Communication personnelle, non publiée.

Michon G and De Foresta H. 1991. *Agroforesteries indonésiennes : systèmes et approches*. Atelier "quelle agroforesterie pour l'ORSTOM ?", Paris, 1991.

Michon G and De Foresta H. 1990. *Complex agroforestry systems and conservation of biological diversity : agroforestry in Indonesia, a link between two worlds*. Golden Jubilee issue. Malayan nature journal. Proceedings of the International conference on the conservation of tropical biodiversity, Kuala Lumpur, 1990.

Michon G, De Foresta H and N Wijanyanto. 1992. *Complex agroforestry systems in Sumatra*. Symposium "Sumatera Lingkungan dan Pembangunan". Bogor, 1992.

Michon G. And de Foresta H. 1995. *The indonesian agroforest model. Forest ressources management and biodiversity conservation*. In *A Concerning biodiversity outside protected areas ; the role of traditional agro-ecosystems*. Halladay P and Gilmour D. IUCN/AMA.

Penot E., 1994. *Rubber Agroforestry Systems (RAS) methodology*. ICRAF, project paper ; first version. Bogor, Indonesia, decembre 1994.

Penot E., 1994. *Improving the productivity of smallholder rubber agroforestry systems : sustainables alternatives*. Project frame, general proposals and On-Farm-Trial methodology. Working paper. Presented at the 1994 ICRAF APR. 15 septembre 1994.

Penot E., 1994. *The non-project rubber smallholder sector in Indonesia : rubber agroforestry systems (RAS) as a challenge for the improvement of rubber productivity, rubber based systems sustainability, biodiversity and environment*. Working paper. Presented at the 1994 ICRAF APR (Annual Programme Review). 15 septembre 1994.

Penot E et Gouyon A., 1995. *Agroforêt et plantations clonales : des choix pour l'avenir*. Présenté au séminaire CIRAD-MES, septembre 1995.

Penot E., 1995. *Taking the jungle out of rubber. Improving rubber in indonesian agroforestry systems*. In *Agroforestry Today*, July/December 1995.

Penot E., 1996. *Improving productivity in rubber based agroforestry systems (RAS) in Indonesia : a financial analysis of RAS systems*. Paper presented at the GAPKINDO seminar in Sipirok, 27-29 March 1996, North-Sumatra.

Penot E., G. Wibawa, 1996. *Improved Rubber Agroforestry Systems in Indonesia : an alternative to low productivity of jungle rubber conserving agroforestry practices and benefits. First results from on-farm experimentation in West-Kalimantan*. Paper presented at the IRRDB annual meeting, Beruwala, Sri Lanka, November 1996.

Penot E., 1996. *Sustainability through productivity improvement of Indonesian rubber based agroforestry systems*. Paper presented at the 14th international symposium on sustainable farming systems. Colombo, Sri Lanka, November 1996

Penot E., 1996. *Improving the productivity of smallholder rubber agroforestry systems : sustainable alternatives*. Project main features in 1996. Hand out /Working paper.

Penot E., 1997. *Annual report of SRAP, 1996*. ICRAF/CIRAD-CP/GAPKINDO. CIRAD internal Report. Bogor, March 1997.

Penot E., 1997. *From shifting agriculture to sustainable rubber complex agroforestry systems (jungle rubber) in Indonesia: an history of innovations production and adoption process*. Paper presented to the ICRAF/Cornell University workshop on indigenous strategies for intensification of shifting cultivation in Southeast Asia. June 1997.

Thiollay JM. 1995. *The role of traditionnal agroforests in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatra*. Conservation biology, vol 19, n° 2

Tomich T., 1989. *Smallholder rubber development in Indonesia*. Harvard Institute for International Development. Harvard University. 1989.

Tomish T., 1992. *Smallholder Rubber development in Indonesia*. In *Reforming economic systems in developing countries*, ed by D.H.Perkins and M Roemer. Harvard University.

Annexes

Annexe

❖ Cadre général

Localisation des agroforêts à hévéas en Indonésie	I
Répartition des principaux groupes humains d'Indonésie	II
Zonage morphologique de Sumatra	III
Carte simplifiée de l'occupation des sols à Sumatra	IV
Les deux principales zones agro-écologiques concernées par notre étude : piedmont et pénéplaines	V
Carte de l'occupation des sols à Sumatra Sud et Jambi	VI
Exemple d'occupation du sol sur les interfluves dans les plaines de Sumatra	VII

❖ Les agroforêts à hévéas

Schéma d'établissement d'une agroforêt à hévéas	VIII
Principales espèces pérennes recensées dans les agroforêts de Sumatra Sud et leurs usages	IX
Profil architectural d'une agroforêt à hévéas à Muara Buat, Jambi	X
Données architecturales et floristiques sur les jardins à hévéas de Muara Buat, Jambi	XI
Profil botanique simplifié d'une agroforêt à hévéas à Sukaraja (Musi Banyuasin)	XII
Agroforêts à hévéas : données structurales et floristiques (Sukaraja)	XIII

❖ Comparaisons entre différents systèmes de culture

Comparaison des richesses cumulées entre agroforêts et monoculture	XIV
Abondance et richesse spécifique : comparaison entre plantations industrielles, agroforêts à hévéas et forêt primaire	XV
Comparaison des hauteurs et diamètres des hévéas en agroforêt et en monoculture	XVI

❖ Les RAS (*Rubber Agroforestry Systems*)

Terminologie employée pour les systèmes RAS et leurs caractéristiques	XVII
Principales caractéristiques des arbres associés à l'hévéa en RAS	XVIII
Principales caractéristiques des clones sélectionnés pour les RAS	XIX
Evolution du matériel végétal utilisé dans les plantations industrielles	XX

❖ Aspects économiques

Les fonctions d'un écosystème forestier et leur valeur : application aux agroforêts à hévéas	XXI
Modélisation pour différents systèmes de culture	XXII
Productivité nette du travail en plantations d'hévéas pour plusieurs alternatives techniques	XXIII
Analyse économique des RAS	XXIV

❖ Questionnaires de terrain

Pages verso du mémoire

Concernant le découpage administratif du territoire, nous admettrons les correspondances suivantes entre les terminologies indonésienne et française :

- <i>propinsi</i>	province, région
- <i>kabupaten</i>	département
- <i>kecamatan</i>	canton
- <i>desa</i>	village
- <i>dusun</i>	hameau

Moyens mis en œuvre

❖ *Humains*

- Bureau ICRAF de Muara Bungo pour l'appui logistique et les échanges avec divers acteurs locaux (chefs village, représentants d'organismes officiels),
- Enquêtes en collaboration permanente avec Iwan Komardiwan, enquêteur SRAP en socio-économie. Assistance de Gerhard et Ratna pour les sujets techniques.
- Collaboration avec Quirine Ketterings et Titus Tri Wibowo, qui enquêtaient auprès des mêmes paysans sur les pratiques d'abattis-brûlis employées lors de l'ouverture des champs.

❖ *Matériels*

- Moto pour tous les déplacements entre notre lieu de résidence et les villages étudiés.
- Ordinateur personnel, permettant chaque soir l'entrée des données récoltées dans la journée.

❖ *Financiers*

- Financements de l'ICRAF, de l'USAID et de l'Ambassade de France
- Allocation mensuelle de 500 000 Rp pour couvrir les frais personnels sur place et 500 000 Rp pour frais opérationnels (essence, photocopie des questionnaires...)

Le gotong-royong, un principe ancestral

Connu sous différents noms par les divers groupes ethniques d'Indonésie, le gotong-royong est un système d'aide mutuelle volontaire sans remboursement entre voisins, amis ou proches au sein d'une communauté. Ce système est pratiqué depuis des générations et reste encore utilisé pour tous types d'activités agricoles, la construction des maisons, les cérémonies de mariage ou d'autres activités sociales qui demandent une certaine concentration de travail. Il a le double effet d'accélérer la réalisation des activités en question et de cimenter les relations sociales entre les participants. L'élément coopératif du gotong-royong a permis d'établir la communauté comme la meilleure institution économique pour la société indonésienne, et le gouvernement continue de promouvoir ce concept aujourd'hui encore. On peut toutefois noter que les populations villageoises conçoivent plus le gotong-royong comme une institution de solidarité sociale que pour des motifs économiques.

Institutions locales de recherche et développement

➤ **Développement**

1. Transmigration
2. *Disbun* (cultures pérennes) et *Dinas pertanian* (agriculture pluviale) :
 - moyens et ressources humaines extrêmement limités,
 - mauvaise qualité des informations,
 - orientées sur la monoculture pure.
3. *Bandes* : programme de jardins à bois villageois (échec)
4. *Bimas* : programme de crédit pour la riziculture irriguée. Parmi nos villages d'étude, il n'y a qu'à Rantau Pandan que le Bimas est effectif.
5. BPP : Organismes provinciaux de fourniture de graines et de matériel végétal. Leur action reste très limitée dans notre zone d'étude.
6. Projets privés (y compris plantations)

➤ **Recherche**

Le SRAP, avec la réalisation d'essais en milieu paysan, est le seul projet de recherche mené dans ces villages.

Surface moyenne par exploitation et par type de culture

	Riz irrigué	Riz pluvial	Hévéa	Autres cultures pérenne s	Friche ou Jachère	SURFAC E TOTALE
<i>Sepunggur</i>	0	0,04	4,25	0,27	2,13	6,75
<i>Muara Buat</i>	0,66	0,44	2,56	0,59	2,75	7
<i>Rantau Pandan</i>	0,75	0,23	5	0,56	3,46	9,63
<i>Sukadamai</i>	0,14	0,11	1,64	0	0,11	2,20
<i>Saptamulia</i>	0	0	4,19	0,68	1,30	6,37

Familles et main d'œuvre

	Taille moyenne des familles selon l'âge du chef d'exploitation				
	<i>20-30 ans</i>	<i>30-40 ans</i>	<i>40-50 ans</i>	<i>50-60 ans</i>	<i>> 60 ans</i>
Sepunggur	3,8	5,5	6,5	6,3	5,3
Muara Buat	-	5,0	5,8	6	3,0
Rantau Pandan	3,0	5,0	6,3	4,5	4,0
Sukadamai	3,0	4,2	5,3	-	-
Saptamulia	-	-	5,0	7,3	-

- : classe d'âge non représentée dans le village

	Age moyen du chef d'exploitation	Nombre de personnes dans la famille	Force de travail (UTH)
Sepunggur	<i>41 ans</i>	<i>5,52</i>	<i>1,94</i>
Muara Buat	<i>47 ans</i>	<i>5,33</i>	<i>1,95</i>
Rantau Pandan	<i>44 ans</i>	<i>4,92</i>	<i>1,83</i>
Sukadamai	<i>36 ans</i>	<i>4,40</i>	<i>1,77</i>
Saptamulia	<i>48 ans</i>	<i>6</i>	<i>1,93</i>

Définition des unités de travail humain (UTH) selon BAPPEDA, BPS et DEPARTEMEN TENAGA KERJA :

- 0-9 ans : 0 UTH
- 10-14 ans : 0.14 UTH
- 15-19 ans : 0.53 UTH
- 20-54 ans : 1.00 UTH
- 55-64 ans : 0.93 UTH
- > 64 ans : 0.48 UTH

Caractéristiques des herbicides les plus fréquemment utilisés :

Appellation commerciale	Teneur en matière active (g/l)	Matière active	Cible	Remarques
Roundup®	480	Isopropylamine glyphosate	<i>Imperata cylindrica, Paspalum, Cynodon</i>	Herbicide de base le plus utilisé
Polaris®	240	Isopropylamine glyphosate	<i>Paspalum, Ottochloa, Imperata cylindrica</i>	50 % de m.a. par rapport au Roundup
Bimastar®	240 120	Isopropylamine glyphosate 2,4-D amine	<i>Borreria, Mekania, Ottochloa</i>	Idem, mais combiné à un herbicide de contact
Touchdown®	480	Sulfosate	<i>Imperata cylindrica, Paspalum, Ottochloa</i>	
Paracol®	200 200	Paraquat Diuron	<i>Ottochloa, Paspalum</i>	

Prix des terres selon le type d'occupation du sol (en milliers de Rp/ha)

	Sepunggur	Muara Buat	Rantau Pandan	Rimbo Bujang
Agroforêts à hévéas	785	316	600	900
Plantation d'hévéa clonal	-	-	-	8 000
Sawah	-	1000	800	-
Ladang	500	150	473	500
Belukar	322	119	222	739

- : *pas de données disponibles*

Principales tendances par village :

	Rantau Pandan	Muar a Buat	<u>Sepunggur</u>	Sukadam ai	<u>Saptamulia</u>
Population	Population locale Malayu Quelques migrants spontanés			Exclusivement transmigrants javanais	
Zone agro-écologique	Zone de piedmont des Barisan Altitude 100-500 m	Zone de pénéplaine Altitude < 100m			
Végétation naturelle	Présence de forêt primaire et secondaire	Présence de forêt secondaire	La forêt a disparu au profit des plantations . Paysage totalement anthropisé		
Foncier	- La plupart des terres appartiennent à la communauté. Tendance récente à l'appropriation foncière - jachère abondante - pas de titre de propriété	- Plus de terre communautaire - Jachères en propriété individuelle - pas de titre de propriété, hormis pour les transmigrants locaux	- Toute la surface disponible est cultivée - Propriété individuelle - titre de propriété systématique, mais emprunte par les projets jusqu'à remboursement du crédit		
Valeur de la terre	Faible	Moyenne	Elevée		

Principaux systèmes de culture	- Hévéaculture en agroforêts - Riziculture en sawah - Cannelle	Hévéaculture en agroforêts	Hévéaculture intensive : clones en monoculture	
Revenu total de l'exploitation	Elevé dans notre échantillon, principalement les revenus non agricoles	Moyen, importance comparable des revenus agricoles de l'exploitation et des autres revenus	Faible, revenu des activités de métayage	Elevé, principalement les revenus agricoles de l'exploitation
Niveau de capitalisation	<i>Elevé dans notre échantillon</i>	Faible	Moyen, limité aux plantations	Très élevé

Evolution du matériel végétal utilisé dans les plantations industrielles

	Dénomination	Origine	Coût de production	Index de rendement	Dates
“Seedlings” : arbres issus de graines par multiplication sexuée					
1	Premiers seedlings	Graines collectées au hasard sous les premières plantations	Presque nul	100*	1902-1916
2	Seedlings améliorés par sélection massale	Graines collectées sous les arbres hauts producteurs ou abattage sélectif pendant la croissance	Presque nul	130-140	1917-1934
3	Seedlings clonaux	Graines collectées en plantations clonales (un seul clone)	Presque nul (si on dispose de plantations clonales)	170	1934 et +
	Seedlings polyclonaux	Jardins grainiers comprenant plusieurs clones	Elevé (réalisation des jardins grainiers)		
	Seedlings issus de croisement contrôlés	Graines issues par pollinisation manuelle	Très élevé (pollinisation)		
“Clones” : géotypes multipliés par voie végétative (greffage)					
1	Premiers clones expérimentaux	Premiers essais de greffage	Elevé (pépinières et greffage)	170**	1921-1924
2	Premiers clones recommandés	Sélection en station de recherche		200 à 300**	1925 et +
3	Clones plus récents	idem		400 et +**	1950 et +

Source : Dijkman, 1951.

* Le rendement moyen des premiers seedlings est de 500 kg/ha/an.

** Niveau de rendement atteint en plantations industrielles avec désherbage régulier.